Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Vorstand: Professor Dr. G. Magnus

Die Knochenbrüche und ihre Behandlung auf Grund der Beobachtungen in den Jahren 1928–1936

(Klinische Leitung: Geheimrat Prof. Dr. E. Lexer)

2. Teil: Die Brüche des Schultergürtels und des Armes

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Rudolf Baldauf

aus Kempten

München 1939

Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Vorstand: Professor Dr. G. Magnus

Die Knochenbrüche und ihre Behandlung auf Grund der Beobachtungen in den Jahren 1928–1936

(Klinische Leitung: Geheimrat Prof. Dr. E. Lexer)

2. Teil: Die Brüche des Schultergürtels und des Armes

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Rudolf Baldauf
aus Kempten

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:

Professor Dr. med. v. Seemen

Korreferent:

Professor Dr. med. Magnus

Tag der mündlichen Prüfung:

27. Juni 1939

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsübersicht

2. Teil: Die Brüche des Schultergürtels und des Armes

von Rudolf Baldauf

Seite

I. Die Brüche des Schulterblattes 45

II. Die Brüche des Schlüsselbeins 48

III. Die Brüche des Oberarms 52
a) Die Brüche des oberen Drittels 53
b) Die Schaftbrüche 60
c) Die Brüche des unteren Drittels 64

IV. Die Brüche des Unterarms
a) Die Brüche des oberen Drittels 74
b) Die Schaftbrüche 78
c) Die Brüche des unteren Drittels 85

V. Die Brüche der Hand
a) Die Brüche der Handwurzelknochen 88
b) Die Brüche der Mittelhandknochen 92
c) Die Brüche der Fingerknochen 94

Zusammenfassung 97

Literatur 102

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548309_0210

Die Brüche des Schultergürtels und des Armes.

An der Chirurgischen Universitätsklinik zu München wurden in den Jahren 1928 bis 1936 bei insgesamt 1986 Patienten 2160 Knochenverletzungen des Schultergürtels und Armes stationär behandelt. Unter diesen Verletzungen waren 287 komplizierte Brüche, das sind 13,3% der Frakturen. Unter 2160 Knochenverletzungen waren 32 Epiphysenlösungen, das sind 1,5%. Der Schultergürtel stellte 21,6%, der Oberarm 32,3%, der Unterarm 25,1% und die Hand 22,5% der Frakturen. Mit Ausnahme einer Spontanfraktur bei Syringomyelie betrafen alle Knochenbrüche gesunde Knochen.

I. Die Knochenbrüche des Schulterblattes.

Schulterblatt	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	Alter 11—25	Alter 26—55	Alter über 55	Ursache der Frakturen * V	S	B	G	Behandlung	% der Unfälle
Corpus	75	60	15	41	34	3	—	8	56	11					1928/31 Lagerung in Abduktion Desault	
Collum	16	13	3	7	9	1	—	3	10	3						
Pfanne	11	9	2	7	4	1	—	3	6	2	76	7	17	16	1932/36 Lagerung in Abduktion	1,5
Acromion	10	5	5	4	6	—	—	2	8	—					Heftpfl.-Zugverband in Abduktion	
Spina	3	3	—	2	1	1	—	2	1	—						
Proc. coracoideus	1	—	1	—	1	—	—	—	1	—						
	116															

* V = Verkehr S = Sport B = Betrieb G = sonstige Gelegenheiten

Durchschnittlich beträgt die Häufigkeit der Schulterblattfrakturen 1%. Nach der großen Statistik von B r u n s beträgt sie 0,86%, nach der unserigen 1,5%. Außerdem geht aus ihr hervor, daß die Häufigkeit bei den Männern größer ist als bei den Frauen, und daß die Verkehrsunfälle die häufigste Ursache sind.

Die Besprechung der Schulterblattbrüche erfordert eine grobe Unterteilung in Frakturen des Körpers, des Halses, des Acromions und des Proc. coracoideus.

Die häufigste Entstehungsursache ist überall am Schulterblatt die direkte Gewalteinwirkung, also zum Beispiel Sturz vom Motorrad, Fall aus größerer Höhe, sei es vom Gerüst oder im Gebirge, und Stoß durch einen Hufschlag oder einen herabfallenden Balken. Am häufigsten bricht der Schulterblattkörper, die Fraktur des Halses ist seltener, noch seltener sind Frakturen des Acromions, des Proc. coracoideus und der Spina scapulae. Bei Fall auf den Oberarm kann durch Hyperabduktion der Hals brechen. Frakturen durch Muskelzug kommen an der ganzen Scapula vor, sind aber selten und wurden von uns nicht beobachtet. Offene Frakturen sahen wir nur zwei.

Die typische Fraktur des Schulterblattkörpers ist der einfache oder doppelte Querbruch unterhalb der Spina scapulae. Neben den gewöhnlichen Frakturzeichen fallen besonders die Funktionsbehinderung und ausgedehnte Haematome auf.

Der Bruch des Halses und der Pfanne zeichnen sich durch charakteristische Symptome aus: der Arm ist herabgesunken und erscheint verlängert. Bei dieser Fraktur besteht die Gefahr der Verletzung des Plexus brachialis und des Nervus axillaris. Letzteres beobachteten wir zweimal.

Die Fraktur des Acromions bringt manchmal eine Verletzung des Nervus suprascapularis mit sich, wodurch die Außenrotation unmöglich wird. Uns ist kein Fall bekannt geworden. Beim Erwachsenen beobachtet man am Acromion meist Querbrüche, bei Kindern Epiphysenlösungen. Wir sahen solche nicht, da keine Fraktur des Acromions im Kindesalter vorkam.

Die Fraktur des Proc. coracoideus kommt meist in Verbindung mit Frakturen des Schulterblattes und des Schlüsselbeins oder mit einer Humerusluxation vor. Diagnostisch spielt hier neben dem lokalen Druckschmerz der Atemschmerz eine besondere Rolle.

Der Behandlung stehen verschiedene Wege offen. Bei Frakturen des Körpers tritt Matti für eine Lagerung des Armes in Mitella ein. Nach zwei Wochen soll Bewegung und Massage einsetzen. Andere verlangen eine rechtwinklige Abduktion des Armes und gleichzeitige medico-mechanische Behandlung. König schlägt in schweren Fällen die Knochennaht vor.

Die Frakturen des oberen und unteren Schulterblattwinkels erfordern keine besonderen Maßnahmen. Bei starker Dislokation wäre an eine operative Vereinigung zu denken. Frakturen des Pfannenrandes verlangen eine mobilisierende Behandlung und rechtwinklige Abduktion des Oberarmes. Vollkommen abgesprengte Stücke sind Fremdkörper und müssen deshalb operativ entfernt

werden. Diese Frakturen sind oft Ursache einer habituellen Schulterluxation.

Bei Frakturen des Halses tritt Matti für eine Extensionsbehandlung nach Bardenheuer ein, die etwa fünf bis acht Wochen dauert. Daneben wurden vor allem früher der Desault mit eingelegtem Achselkissen nach Lotzbeck, der Middeldorpfsche Triangelverband und der Sayresche Heftpflasterverband verwendet, von denen man jedoch hier wegen der sekundären Schäden abkam.

Bei Acromialfrakturen genügt eine Fixation durch Heftpflasterzüge mit einer Behandlungsdauer von vier bis fünf Wochen. Bei Frakturen des Proc. coracoideus verlangt Matti Lagerung des Armes in Abduktion bei starker Flexion des Ellenbogens und Pronation des Vorderarmes. Magnus und Böhler stimmen darin überein, daß die Gefahr aller Verbände die zu lange Ruhigstellung ist, und verlangen deshalb Extensionsverbände mit Heftpflaster oder Draht in rechtwinkeliger Abduktion des Armes.

Damit komme ich auf die Behandlung der Schulterblattbrüche an unserer Klinik zu sprechen. 48 Fälle wurden mit Lagerung in rechtwinkliger Abduktion behandelt. Bei 39 Fällen wurde ein Heftpflasterzugverband in rechtwinkliger Abduktion angelegt. 13 Fälle erhielten den gewöhnlichen Desault, von dem wir aber bis auf wenige Ausnahmen vom Jahre 1932 an Abstand nahmen. Bei weiteren 15 Patienten genügte Bettruhe und medico-mechanische Behandlung. Ein Fall mußte operativ eingerichtet werden. Die Dauer der stationären Behandlung betrug durchschnittlich 2 bis 4, höchstens 8 Wochen. Lag eine längere Behandlungsdauer vor, so waren entweder außer der Scapula noch andere Knochen gebrochen, oder aber es bestand eine Komplikation primärer oder sekundärer Art. So hatten 2 Patienten eine Axillarisschädigung, einer eine Ulnarisquetschung. Alle 3 Fälle verlangten kein operatives Vorgehen, sondern es genügte eine konservative Behandlung und die „Zeit". Bei den offenen Frakturen beanspruchte die Wundheilung eine längere Heilungsdauer. Fast sämtliche Fälle wurden noch im Ambulatorium der dort üblichen Behandlung unterzogen.

Die Heilungsaussichten sind in jedem Fall abhängig von eventuell eingetretenen Nebenverletzungen oder Spätschäden. Solche Schäden können Verletzungen des Nervus subscarpularis sein, wodurch der Humerus in eine Subluxationsstellung gerät. Dauernde Funktionsstörungen werden oft nach Frakturen des Halses in Form einer Arthritis beobachtet.

Ist der Nervus axillaris verletzt, kommt es zur Lähmung des

Musculus deltoideus mit seinen Folgen. Übermäßige Kallusbildung kann durch Reibung auf den Rippen funktionsbehindernd wirken. Pseudarthrosen kommen am Hals vor, sind aber selten. Von den genannten Komplikationen hatten wir jedoch nur die drei oben besprochenen Nervenschädigungen zu verzeichnen. Von unseren 116 Fällen starben 3, und zwar ein Patient an einer Thrombose, die von der Vena cephalica ausging, einer an Atemlähmung infolge gleichzeitiger Thoraxquetschung und ein 86jähriger Patient an einer hypostatischen Pneumonie.

Sämtlich konservativ behandelten Fälle ergaben ein befriedigendes Heilungsresultat. Der einmalige operative Eingriff, der zur Resektion eines Stückes vom Pfannenrand gemacht worden war, hatte den gewünschten Erfolg.

II. Die Knochenbrüche des Schlüsselbeins.

Schlüsselbein	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	Alter 11–25	Alter 26–55	Alter über 55	Ursache der Frakturen* V	S	B	G	Behandlung	% der Unfälle
Acromion-Ende.	172	132	40	69	103	10	6	56	94	16					1928 Desault	
Zw. äuß. Drittel und der Mitte	162	129	33	63	99	5	5	63	69	25	223	48	26	53	1929/36 I. Hälfte der Behandlung Heftpflasterzug- oder Streckverband	4,6
Sternales Ende .	16	12	4	7	9	—	1	5	8	2					II. Desault od. Sayre ab 1933 Rucksackverband	
	350															

* V = Verkehr S = Sport B = Betrieb G = sonstige Gelegenheiten

Die Schlüsselbeinfraktur gehört mit zu den häufigsten Frakturen am ganzen Körper. Sie bevorzugt vor allem das jugendliche und mittlere Lebensalter, was auch aus unserer Statistik hervorgeht. Nach der Aufstellung von Bruns beträgt die Häufigkeit 15%, nach der Statistik der Schweizer Unfallversicherung 4,5%, nach der unserigen 4,6%. Daß Schlüsselbeinfrakturen schon bei Geburten vorkommen, ist bekannt. Muns zeigt in einer großen Statistik von 1700 Geburten, daß darunter 22 mit Frakturen verbunden waren, worunter 5 bei völlig normaler Geburt vorkamen. Wie unsere Statistik zeigt, steht der Verkehrsunfall als Ursache der Fraktur mit Abstand an der Spitze. An dritter Stelle folgt der Sportunfall. Statistisch ist nachgewiesen, daß Sportarten wie Reiten und Ringen die meisten Schlüsselbeinbrüche aufweisen.

Auch wir können dies bestätigen. Daneben spielte bei unseren Sportverletzungen der Skiunfall eine große Rolle.

Die häufigste Ursache des Bruches ist meist die indirekte im Sinne einer Längsstauchung: Fall auf die vorgestreckte Hand oder seitlich auf die Schulter. Brüche durch Muskelzug kommen ebenfalls vor, und zwar bei Wurfbewegungen und Peitschenhieben, sowie beim Heben und Tragen schwerer Lasten. Im letzterem Falle wird das Schlüsselbein über die erste Rippe als Hypomochlion gebogen. Die Muskelzugwirkung besteht nach Matti in der gegensätzlichen Wirkung des Musculus sternocl., des Musculus pect. maj. und des Musculus delt.

Brüche durch direkte Gewalt entstehen meist durch Überfahren, was auch unsere Statistik beweist, und liegen im äußeren Drittel. Über die Bruchform läßt sich folgendes sagen: Schrägbrüche waren auch bei unseren Fällen häufiger als Querbrüche. Die Bruchstelle saß in den meisten Fällen an der schwächsten Stelle, nämlich zwischen dem mittleren und äußeren Drittel. Bei Jugendlichen beobachteten wir vor allem Grünholzbrüche. Epiphysenlösungen begegneten uns keine.

Die Diagnose der Fraktur ist leicht, da der Knochen dicht unter der Haut liegt und man daher die Bruchzeichen des Schlüsselbeins unschwer finden wird. Je nach der Lage der Frakturstelle wird eine mehr oder minder starke Dislokation in Erscheinung treten. Dafür charakteristisch ist das „Reiten" der Fragmente. Dieses Bild ergab sich auch bei unseren Patienten. Unter unseren 350 Fällen war auch ein Patient mit einer doppelseitigen Clavicularfraktur. Hochgradige Dyspnoe und eine charakteristische Formveränderung, wie sie schon Malgaigne beschrieben hat, kennzeichneten die doppelseitige Fraktur. Ursache dieser Fraktur war Einklemmung zwischen ein Auto und dessen Anhänger.

Nebenverletzungen können verschiedener Art sein. Sie entstehen meist bei direkter Gewalteinwirkung oder sekundär durch Kallusdruck und betreffen den Plexus häufiger als die Gefäße. Oft wird auch nur durch die spitzen Fragmente die Haut durchstoßen. Wir beobachteten einmal eine Plexusschädigung durch die Fraktur und zweimal durch übermäßige Kallusbildung. Bei 15 Fällen hatten die Bruchstücke die Haut durchstoßen. Leichte vorübergehende Paraesthesien sind uns nicht begegnet.

Der Behandlung stehen eine ganze Anzahl Verbände zur Verfügung. In einer Zusammenstellung von Schuppler sind 160 Verbände angegeben wurden. Gerade die Behandlung dieses Bruches zeigt, wie im Laufe der Zeit die Ansichten wechselten:

während früher die Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse im Vordergrund stand, wird heute der Funktion die größere Beachtung geschenkt. Die beste Lösung wird immer sein, beide Richtungen miteinander zu verbinden, wie dies auch an hiesiger Klinik geschah.

Bei Brüchen ohne Dislokation ist frühzeitig Bewegung und Massage angezeigt, um jegliche Versteifung und Muskelatrophie zu verhüten. Als Notverband genügt in diesen Fällen das Dreieckstuch oder die Armschlinge. Brüche mit Dislokation verlangen vor allem eine Reposition der Fragmente und deren Retention. Wie die Bruchstücke in ihrer normalen Lage gehalten werden können, soll mit der Nennung einiger wichtiger und auch an der hiesigen Klinik gebräuchlicher Verbände gezeigt werden.

Einer der früher am häufigsten verwendeten Verbände ist der Achtertourenverband nach Desault und Velpeau. Ebenfalls viel verwendet wurde der Sayre-Heftpflasterverband, der schon durch Abhebelung der Schulter mittels eines Achselkissens die Schäden, die bei einem langsitzenden Desault unbedingt auftreten, zu verringern sucht. Erwähnte Verbände haben aber den Nachteil, daß sie Adduktionsverbände sind und die Gefahr der Schulterversteifung in sich bergen. Diese Nachteile wurden bald erkannt und auch beseitigt. Borchgrevink hält die Bruchenden mittels elastischer Züge zurück. Sämtliche Gelenke sind dabei frei. Manninger, Vidakovits u. a. haben den Borchgrevinkschen Verband durch ein mit Watte und Flanell umwickeltes Gummirohr modifiziert. Auf dasselbe Prinzip läuft der Rucksackverband hinaus. Bei hochgradiger Dislokation empfiehlt Bardenheuer die Längsextension am senkrecht emporgeschlagenen Arm. Böhler konstruierte eine eigene Schlüsselbeinschiene. Magnus empfiehlt bei starker Dislokation ebenfalls die Extensionsmethode Bei allen übrigen Fällen ist er Anhänger einer rein funktionellen Behandlung. Neben diesen Verbandsmethoden besteht aber auch noch die Möglichkeit der Operation. Wann man operativ eingreifen soll, wird von den Frakturverhältnissen, ihren primären Nebenverletzungen und sekundären Schäden abhängen. Selbstverständlich ist die Operation notwendig bei Verletzungen des Plexus brachialis und der A. subclavia. Weiterhin ist sie angezeigt bei übermäßiger Kallusbildung, wenn sie Nerven oder Gefäße drückt oder beim Tragen von Lasten hindert. Bei Frauen spielt das kosmetische Resultat manchmal eine große Rolle und bildet eine Indikation zur Operation.

Pseudarthrosen, die nicht selten sind, verlangen ebenfalls opera-

tiven Eingriff. Schmieden empfiehlt als Pseudarthrosenoperation das Verfahren der Fragmentauswechslung, Matti die freie Knochentransplantation vom Beckenkamm. Gewöhnlich macht man die Anfrischung der Bruchstelle und dann die Drahtumschlingung. In allen übrigen operativ zu behandelnden Fällen kann die Fixierung durch Draht, Nagel oder Faszienstreifen erfolgen. Lambotte empfiehlt die Plattenverschraubung.

Die Ansicht Hofmanns, jede Fraktur operativ einzurichten, wird sicher zu weit gehen, da diese Maßnahme nicht nur nicht notwendig ist, sondern auch für den Patienten den Nachteil eines längeren Krankenhausaufenthaltes und einer Verteuerung der Behandlungskosten mit sich bringt. Die Dauer der klinischen Behandlung beträgt nach Böhler durchschnittlich 44,5 Tage. Im allgemeinen wird man mit einer Behandlungsdauer von 3 bis 5 Wochen rechnen müssen, was sich auch aus der Behandlungsdauer unserer Fälle ergab.

Damit komme ich auf die Behandlung an der hiesigen Klinik zu sprechen. Bei 140 Patienten wurde der Extensionsverband mit rechtwinklig abduziertem Arm angelegt. Einige Fälle darunter erhielten einen Extensionsverband mit erhobenem Arm. Auf die Bruchstelle wurde ein Sandsack gelegt, wenn es die Retention der Fragmente erforderte. Die meisten Zugverbände lagen 10 Tage, höchstens 3 Wochen. Es folgte dann gewöhnliche Lagerung und Nachbehandlung. Bei 2 Fällen war nach 4 Wochen noch ein Sayre-Heftpflasterverband wegen eines Transportes nötig. Bei 61 Patienten genügte Ruhigstellung des Armes in rechtwinkeliger Abduktion mit gleichzeitiger medico-mechanischer Behandlung. Bei 45 Fällen, die jedoch zu zwei Drittel in das Jahr 1928 fielen, wurde der Desault angelegt. Er lag meistens nur wenige Tage und wurde auch nur bei Jugendlichen verwendet. Sofortige Aufnahme der Bewegungstherapie unterstützten den Heilungsverlauf. Seit dem Jahre 1933 verwendete Lexer auch den Rucksackverband, der etwa 3 Wochen lag. 61 Patienten mußten sofort oder im Laufe der Behandlung operiert werden, und zwar zweimal wegen übermäßiger Kallusbildung, einmal wegen Plexusschädigung und fünfzehnmal wegen Durchspießung der Haut durch ein Fragment. In allen übrigen Fällen (43) wurde eine Operation deshalb für notwendig erachtet, weil die konservative Behandlung ein ungünstiges Resultat ergab oder ergeben hätte. Je nach dem Bruchlinienverlauf machte man die Drahtnaht oder die Drahtumschlingung. Die operierten Fälle erhielten immer Verbände bei abduziertem Arm. Die Dauer der Behandlung dieser Fälle beanspruchte nicht

über 4 Wochen. Zusammenfassend läßt sich hervorheben, daß die funktionelle Behandlung an erster Stelle stand, sei es gleich zu Beginn oder erst einige Tage nach Aufnahme in die Klinik. Die „ideale Reposition" geschah im wesentlichen aus kosmetischer Indikation, in der Hauptsache bei Frauen. Was die Behandlungsdauer einschließlich Nachbehandlung im allgemeinen betraf, so betrug die kürzeste 3 Tage, die längste 5 Wochen. Jedoch wurden die meisten Patienten anschließend an die stationäre Behandlung ambulatorisch behandelt oder ihrem Hausarzt überwiesen. Eine längere Behandlung war in folgenden Fällen nötig: zweimal wegen verzögerter Kallusbildung, die mit der Injektionsmethode erfolgreich behandelt wurde, einmal wegen einer gleichzeitigen Nierenzerreißung und zweimal wegen Rippenbrüchen, die beidesmal einen Haematothorax zur Folge hatten.

Zwei Patienten starben nach wenigen Stunden an einer schweren Gehirnerschütterung; sie waren das Opfer schwerer Autounfälle.

Die Heilungsaussichten für die spätere Funktion des Schultergelenks waren, da wir bei den meisten Patienten von vornherein von längerer Ruhigstellung Abstand nahmen, im allgemeinen gut. Bei 3 Patienten mit Plexusschädigungen, in einem Fall durch das Fragment und in 2 Fällen durch eine übermäßige Kallusbildung entstanden, kamen wir der ungünstigen Prognose durch operatives Vorgehen zuvor.

Da wir die funktionelle Behandlungsmethode nie aus dem Auge verloren, hatten wir bei den konservativ behandelten Fällen sehr befriedigende Heilungsergebnisse. Doch auch die aus kosmetischer Indikation oder infolge primärer oder sekundärer Komplikationen operierten Fälle wiesen nach Ablauf einer normalen Heilundsdauer keine funktionellen Störungen auf. Auch sind uns von Patienten, die beruflich durch das Tragen schwerer Lasten die Schultergegend mehr beanspruchen, keine mangelnden Folgeerscheinungen zu Ohren gekommen.

III. Die Brüche des Oberarmes.

Wir beobachteten 697 Knochenverletzungen am Humerus. Darunter waren 686 Frakturen und 11 Epiphysenlösungen. Nach Bruns beträgt die Häufigkeit der Oberarmbrüche 7%, nach der Schweizer Unfallstatistik 2,4%, nach der unserigen sogar 9,3%. Im Gegensatz zu anderen Autoren stehen bei uns die Frakturen im oberen Drittel an der Spitze, dann folgen die des Schaftes und des unteren Drittels. Vergleicht man die Frakturen des Ober- und

Unterarmes ihrer prozentualen Häufigkeit nach, so überwiegen die Frakturen am Oberarm.

a) Die Brüche des oberen Drittels.

Humerus oberes Drittel	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	Alter 11—25	Alter 26—55	Alter über 55	Ursache der Frakturen * V	S	B	G	Behandlung	% der Unfälle
Kopf	39	25	14	21	18	2	2	6	9	22					1928/30 Mitella, Desault, Heftpfl.-Zugverband 1931 Lagerung in Abduktion, Schultergips 1932/36 Schienenlagerung in Abduktion, Thoraxabduktionsgips, Operative Einrichtung	5
anat. Hals	7	5	2	4	3	—	—	—	2	5						
chirurg. Hals	294	142	152	128	166	4	2	14	86	192						
pertub. Bruch	9	4	5	3	6	—		2	4	3						
Epiphysenlösung	7	7	—	3	4	—	—	7	—	—						
isol. Brüche d. Tub. majus et minus	11	6	5	5	6	—	—	1	8	2	100	24	22	221		
	357															
Bruch mit Absprengung der Tub.	69	30	39	31	38	1	1	3	23	42					29% aller Brüche am oberen Humerusende	
eingekeilte Brüche	106	42	64	50	56	—	1	5	30	70						

* V = Verkehr S = Sport B = Betrieb G = sonstige Gelegenheiten

Nach der Kocherschen Einteilung in supratuberkuläre und infratuberkuläre Frakturen sollen nun die einzelnen Brüche besprochen werden.

Die supratuberkulären Brüche.

Die Fraktur des Kopfes.

Mit 39 Fällen steht sie an zweiter Stelle in obiger Statistik. Der reine Bruch des überknorpelten Kopfes ist seiner Entstehung nach ein Kompressionsbruch. Die Kraft wirkt dabei in der Längsachse des Humerus. Ausgleiten auf der Straße, besonders im Winter bei Glatteis oder im Zimmer kamen in der Hauptsache als Ursache der Fraktur vor, eine Tatsache, die das häufige Vorkommen der Fraktur bei alten Leuten erklärt. Meist kommt der Bruch des Kopfes in Verbindung mit anderen Frakturen am oberen Humerusdrittel oder mit Luxationen vor. Wir sahen 3 Fälle mit gleichzeitiger Luxation des Kopfes. Davon wieder wiesen 2 Fälle schwere offene Zertrümmerungen auf. Daneben sahen wir leichtere

Verletzungen, wie geringe Einbrüche oder Knorpelüberzugsverletzungen.

Die Fraktur des anatomischen Halses.

Sie entsteht durch Fall auf die Schulter und wird vor allem bei älteren Leuten beobachtet. Unsere 7 Patienten waren über 50 Jahre alt. Sie waren aus unbekannter Ursache gefallen.

Die Symptome beider Frakturen sind oft recht unklar, da die Fraktur intracapsulär liegt. Ein Bluterguß wird daher manchmal erst nach Tagen sichtbar. Im übrigen besteht die Unmöglichkeit, den Arm seitlich zu erheben, sowie Krepitation bei Drehbewegungen und Abflachung der Schulter. Krepitation bei Drehbewegung spricht immer für einen Knochenbruch. Bei alten Leuten wird vielfach wegen Einkeilung des Bruches dieselbe nicht zu fühlen sein, was durch zwei Drittel unserer Fälle bestätigt wird.

Die Behandlung beider Frakturen besteht im wesentlichen in frühzeitiger Mobilisation, da die Frakturen Gelenkbrüche sind. Matti legt zunächst für einige Tage einen Extensionsverband am Oberarm an. Dann bekommt der Arm eine Mitella. Andere Autoren ziehen der Ruhigstellung des Armes in einer Mitella einen Streck- oder Schienenverband in Abduktion und Außenrotation vor. Diese Verbände liegen etwa 6 bis 8 Wochen, bei Kindern 4 bis 5 Wochen. Magnus und Böhler vertreten den doppelten Streckverband, der etwa 3 bis 4 Wochen liegt. Bestehen größere Gelenkzerreißungen oder hat sich der Kopf verdreht, so ergeben operative Eingriffe nach der Ansicht verschiedener Autoren gute Resultate. Man legt das Gelenk nach Kocher frei und hat dann die Möglichkeit der Drahtnaht oder der Bolzung. L. Rehn und v. Hofmeister erklären, man solle einen abgesprengten Kopf außer bei Nekrose nicht opfern, sondern versuchen, ihn zur Anheilung zu bringen. Nach Römer weisen blutige Repositionen der Frakturen des oberen Humerusendes günstige Resultate auf. Die Ergebnisse der Resektion sind nach demselben Autor schlechter.

Die Frakturen des Kopfes wurden an hiesiger Klinik folgendermaßen behandelt.

Da diese Fraktur, wie aus unserer Statistik hervorgeht, meist alte Leute betraf und dazu noch eingekeilt war, mußte man von größeren Repositionsversuchen und langdauernden, die Patienten ans Bett fesselnden Behandlungsmaßnahmen absehen. Es wurde daher bei 7 Patienten für etwa 10 Tage eine Mitella, ein Desault oder ein Triangelverband angelegt. Bei 9 Patienten wurde der Arm auf eine Abduktionsschiene gelagert. Vom Jahre 1933 an ver-

wendete man dazu Cramerschienen. Die Dauer der Behandlung betrug etwa 8 bis 10 Tage. Seit dem Jahre 1933 wurde bei 9 Fällen nach einer dreitägigen Ruhigstellung ein Thoraxabduktionsgipsverband angelegt, der bis zu 10 Wochen liegen blieb. 12 Fälle erhielten einen Extensionsverband bei erhobenem Arm. Vom Jahre 1933 an wurden diese Verbände mit dem Thoraxabduktionsgipsverband kombiniert. Je nach Alter und Schwere der Fraktur lag der Verband 3 bis 4 Wochen. Bei 2 Patienten mußte zur operativen Einrichtung geschritten werden, da schwere offene Zertrümmerungen keine andere Repositionsmöglichkeit zuließen. In beiden Fällen wurde nach Abheilung der Wunden die Fixierung der Fragmente durch die Nagelung vorgenommen. Anschließend wurde der Thoraxabduktionsgipsverband angelegt. Die stationäre Behandlung beanspruchte 10 Wochen. Bei 3 Patienten, die dazu eine Luxation des Kopfes, also einen Verrenkungsbruch hatten, gelang die Reposition ohne Schwierigkeiten.

Sämtliche Patienten mußten sich teils schon während der Behandlung auf der Station, teils hernach der Nachbehandlung im Ambulatorium unterziehen.

Eine Verzögerung in der Behandlung trat einmal wegen einer Plexusschädigung ein, die jedoch — operativ angegangen — geheilt wurde. Wir hatten unter unseren 46 Patienten zwei Todesfälle zu verzeichnen, bei denen der Sektionsbefund Fettembolie als Todesursache ergab.

Was die Behandlung der Frakturen des anatomischen Halses betrifft, so war sie dieselbe. 3 Patienten konnte wegen ihres hohen Alters nur eine zehntägige Lagerung des Armes auf einer Abduktionsschiene zugemutet werden. 4 Fälle bekamen den Heftpflasterzugverband in Abduktion auf die Dauer von 3 bis 4 Wochen.

Die Heilungsaussichten dieser beiden Frakturen sind nicht besonders günstig und auch wir mußten bei 2 Patienten die Prognose von vornherein ungünstig stellen. Die Möglichkeit von Spätschäden ist bei alten Leuten sehr groß. Man beobachtet nicht selten eine sekundäre Arthritis deformans trotz guter knöcherner Heilung. Infolge hochgradiger Ernährungsstörungen kann es zu sekundären Nekrosen kommen. Es können sich freie Gelenkkörper bilden, die dann ebenfalls eine Funktionsstörung hervorrufen. Bei Frakturen des anatomischen Halses mit stärkerer Dislokation bleiben oft größere Bewegungsstörungen bzw. Ankylosen zurück.

Zusammenfassend kann man sagen, daß bei allen Patienten der Heilungsverlauf störungsfrei und das Heilungsergebnis befriedigend war, wenn man von einem kleinen Pro-

zentsatz alter Leute absieht, bei denen an eine vollkommene Wiederherstellung nicht mehr zu denken war. Der Grund dafür lag vielfach darin, daß die Patienten Abduktionsverbände längere Zeit nicht ertrugen, und man deshalb zur gewöhnlichen Ruhigstellung in Adduktion zurückkehren mußte.

Die infratuberkulären Brüche.

Die pertuberkuläre Fraktur einschließlich der Epiphysenlösung.

Sie liegt — wie der Name sagt — zwischen den beiden Tuberkula. Die Entstehungsursache ist ein Stoß in der Richtung der Humerusachse, meist in Form eines Falles auf die Schulter oder noch häufiger auf den Ellbogen. Sie ist am bekanntesten als Adduktionsfraktur und oft mit Einkeilung verbunden. Eine Hauptverletzungsform an dieser Stelle ist die traumatische Epiphysenlösung, die am häufigsen im zweiten Lebensjahrzehnt vorkommt, wie dies auch die 7 Fälle unserer Statistik zeigen. Der Grund dafür liegt in der erst im zweiten Jahrzehnt erfolgenden Verschmelzung der Knochen.

Die Symptome sind klassisch. Die Achsenknickung ist manchmal das charakteristischste Frakturzeichen. Die Gefahr der Durchbohrung der deckenden Schichten ist damit gegeben. Da, wo keine Durchbohrung stattgefunden hat, kann eine umschriebene Hautblutung für den Bruch charakteristisch sein. Das Fehlen einer Functio laesa läßt Einkeilung vermuten. Was die Behandlung betrifft, so ist bei Epiphysenlösung besonders auf die richtige Stellung der Diaphyse zur Epiphyse wegen des Längenwachstums zu achten. Bargellini konnte nachweisen, daß ein Wachstumsausfall von der Reposition direkt abhängen kann. Er fand, daß in Fällen, wo keine Reposition vorgenommen wurde, in einem Jahr ein Ausfall von 5 Zentimeter auftrat, während nach Reposition nur ein Ausfall von 3 Zentimeter nach 5 Jahren bemerkbar wurde. Eine Einkeilung soll man nach Matti nie mit Gewalt lösen, da die Gefahr der Verletzung des Nervus axillaris und der A. circumflexa humeri besteht. Da sich die Behandlung der pertuberkulären Fraktur bzw. der Epiphysenlösung mit der der Fraktur des chirurgischen Halses deckt, so soll dieselbe im Zusammenhang besprochen werden.

Die Fraktur des chirurgischen Halses.

Sie ist sowohl nach der Kocherschen wie nach unserer Statistik die häufigste Fraktur am oberen Humerusende. Sie befällt mit über 50% das höhere und höchste Lebensalter. Für typisch gilt die Abduktionsfraktur, entstanden durch direkte Gewalteinwirkung (Schlag, Sturz oder Fall), wie sie gerade älteren Leuten beim Verkehrs- oder Gelegenheitsunfall zustößt. Seltener ist die indirekte Entstehung durch Fall auf den Ellbogen oder durch Muskelzug, wie es bei Lufthieben oder beim Handgranatenwerfen beobachtet wurde. In diesen Fällen ist die Adduktionsfraktur häufiger. Oft besteht gleichzeitig eine Oberarmverrenkung. Wir beobachteten sie fünfundzwanzigmal. Die Bruchlinie verläuft meist quer, selten schräg. Gleichzeitige Absprengung der Tuberkula oder Einkeilung trafen wir häufig an. Die Nebenverletzungen betreffen Muskeln, Nerven und Gefäße; wir sahen zweimal Nervenverletzung.

Außer den gewöhnlichen Fraktur s y m p t o m e n sind die Abduktionsstellung des unteren Fragmentes und die Verkürzung des Armes ein eindeutiger Hinweis auf die Art der Fraktur.

Die B e h a n d l u n g ist abhängig von der mehr oder weniger starken Dislokation. Bei Frakturen ohne Dislokation werden Verbände mit Gewichtsextension für 1 bis 2 Wochen und die Übungsbehandlung nach L. C h a m p o n i è r e empfohlen. Andere Autoren jedoch halten abduzierende Schienenverbände und nach wenigen Tagen Beginn mit Bewegungsübungen für besser. Bei Frakturen mit Dislokation gilt es zunächst zu reponieren. Der Retention stehen die üblichen Zugverbände zur Verfügung, zum Beispiel der Zugverband nach B a r d e n h e u e r mit senkrechter Erhebung des Armes. Denselben Zweck erfüllt die Z u p p i n g e r schiene. M a t t i lehnt jegliche fixierenden Verbände ab und behandelt mit Gewichtsextension oder Zug am Oberarm für 1 bis 2 Wochen in horizontaler Abduktion und mittlerer Rotation. Bei komplizierten Frakturen besteht die Behandlung in Drahtextension und Anlegen eines gefensterten Gipsverbandes. B ö h l e r legt den gebrochenen Arm in rechtwinkliger Abduktion auf eine Gipsschiene und verbindet damit einen Heftpflasterzugverband für 3 bis 4 Wochen. K ö n i g lehnt, wenn Einkeilung bei alten Leuten besteht, eine Lösung derselben ab und legt den Arm ebenfalls auf eine Abduktionsschiene. M a g n u s behandelt diese Frakturen mit dem doppelten Streckverband oder einem Schienenverband nach dem Prinzip der Middeldorpfschen Triangel. Bei fester Einkeilung

ohne Verschiebung begnügt er sich, besonders bei alten Leuten mit einer Lagerung in Mitella und sofortiger Bewegungstherapie. Im allgemeinen beansprucht die Heilung 4 bis 6 Wochen. In schweren Fällen, wo blutige Reposition notwendig geworden ist, wird die Heilung länger dauern. Zur Frage der Operation stehen die Chirurgen verschieden. L. Rehn, Bier u. a. operieren frische subkutane und offene Frakturen mit gutem Erfolg. Römer zieht die blutige Reposition nach Langenbeck und anschließend Verzahnung, Drahtnaht oder Drahtumschlingung der Resektion vor. Nach König operiert man am zweckmäßigsten innerhalb der ersten Woche. Sind kleine Knochenstücke abgebrochen, soll man sie blutig entfernen. Sind Nerven durchtrennt, muß man sie operativ freilegen und nähen. Dasselbe gilt von den Gefäßen. Bei Quetschungen von Nerven wird die Funktion in 5 bis 6 Wochen wiederkehren, während die Heilung durchtrennter Nerven bis zu zwei Jahren beanspruchen kann.

Die Frakturen der Tuberkula.

Sie kommen isoliert selten vor und sind meist in Verbindung oben genannter Frakturen oder in Zusammenhang mit einer Oberarmverrenkung durch Abscherung oder Riß des Musculus infraspinatus und des Musculus teres minor entstanden. Wir beobachteten 11 isolierte Frakturen der Tuberkula.

Das Tuberculum majus bricht meist bei Fall auf die Schulter oder die vorgestreckte Hand, selten durch Muskelzug beim Werfen oder Schleudern. Hauptsymptom ist außer einem deutlichen lokalen Druckschmerz die Behinderung der aktiven Auswärtsrotation des Armes.

Die Fraktur des Tuberculum minus ist noch seltener. Die Entstehungsursache ist dieselbe wie vorhin. Als Frakturzeichen tritt besonders die Behinderung in der aktiven Innenrotation des Armes in Erscheinung.

Die Behandlung hängt von der etwa bestehenden Verschiebung der Bruchstücke ab. Besteht keine, behandeln die meisten Autoren mobilisierend. Bei Vorhandensein einer Dislokation legt man einen Abduktionsschienenverband an, wobei man eine bestehende Außen- oder Innenrotation berücksichtigen muß. Eine Operation wird dann notwendig sein, wenn eine Einkeilung des Bruchstückes zwischen Kopf und Pfanne bei gleichzeitiger Verrenkung besteht. Sie geschieht mittels Naht oder Nagelung. Die Behandlungsdauer beansprucht im einfachsten Falle 4 bis 6 Wochen.

Im Zusammenhang will ich nun die therapeutischen Maßnahmen unserer Klinik bei der pertuberkulären und der Fraktur des chirurgischen Halses besprechen.

86 Patienten behandelten wir wegen Einkeilung des Bruches, wegen hohen Alters oder geringfügiger Symptome mit Lagerung in Abduktion. Lagen die Patienten im Bett, geschah die Abduktion oft durch Kissen, wenn nicht, dann durch eine Abduktionsschiene. Die Behandlungsdauer betrug im Höchstfalle 4 Wochen. Bei 58 Fällen wurde in den Jahren 1928 bis 1930 der Heftpflasterzugverband in Abduktion oder der Streckverband angewendet. Auch diese Verbände lagen höchstens 3 bis 4 Wochen. Vom Jahre 1933 an wurde, nachdem zunächst der Heftpflasterzug- oder -streckverband 1 bis 2 Wochen gelegen hatte, der Thoraxabduktionsgipsverband angelegt. Die Behandlungsdauer betrug etwa 6 bis 8 Wochen. Bei 27 Patienten wurde wegen ihres hohen Alters der einfache Desault, die Mitella oder der Middeldorpfsche Triangelverband angelegt. Frühzeitig aber wurde mit Bewegungsübungen begonnen. Länger als 10 Tage lag keiner dieser Verbände. Seit dem Jahre 1933 wurden 116 Fälle gleich von Anfang an mit dem Thoraxabduktionsgipsverband behandelt, nachdem zuvor für ein paar Tage der Arm auf einer Christen- oder Burkhardtschiene gelagert worden war. Diese Art der Behandlung beanspruchte 4 bis 8 Wochen und erwies sich als die beste. 24 Patienten mußten sich einer Operation unterziehen. Die Bruchstücke wurden freigelegt und durch Nagelung fixiert. Anschließend legte man einen Thoraxabduktionsgipsverband an. Unter den 310 Fällen war eine Plexusschädigung, die operativ angegangen werden mußte. In einem einzigen Fall war wegen Zertrümmerung des Kopfes und gleichzeitiger Subluxation dessen Resektion notwendig. Es wurde in diesem Falle abwechselnd ein Verband in Abduktion und Adduktion angelegt. Die Behandlungsdauer betrug 3 Monate. Einmal machte Lexer eine Arthroplastik mit anschließender Lohrscher Abduktion. Im allgemeinen betrug die Behandlungsdauer der operierten Fälle 10 bis 12 Wochen. Bei den 25 Patienten, die gleichzeitig eine Verrenkung des Oberarmkopfes hatten, gelang bis auf den erwähnten Fall die Reposition ohne Schwierigkeiten.

Die Prognose war bei 6 Patienten ungünstig. 4 davon hatten offene Frakturen mit Weichteilquetschungen, einer hatte eine Plexusschädigung und ein weiterer Patient eine Radialisparese. Letztere schwand noch im Laufe der üblichen Behandlungszeit.

Der Heilungsverlauf war sowohl bei den konservativ

wie bei den operativ behandelten Fällen normal mit Ausnahme von 12 Fällen, bei denen Heilungsverlauf oder Heilungsergebnis nicht befriedigten. Heilungsverzögernd wirkte in 3 Fällen eine Thrombophlebitis, einmal eine bestehende Osteodystrophia cystica — dieser Patient lehnte eine Operation ab — und sechsmal eine Bronchitis.

Das Heilungsergebnis genannter Brüche war bei zwei Fällen unbefriedigend. In einem Fall resultierte eine Kapselverkalkung im Ellbogengelenk. Der Patient mußte mit einer Landiewskimanschette entlassen werden. Im anderen Fall bildete sich eine Myositis ossificans. Von unseren 321 Patienten starben 11, sie standen in hohem Alter, und zwar 5 an einer hypostatischen Pneumonie, 2 an Herzschwäche, 2 an Embolie und 2 an Fettembolie.

Die 11 isolierten Frakturen der Tubercula wurden folgendermaßen behandelt. Bei 4 Patienten wurde der Arm in Abduktion gelagert, 3 erhielten einen Heftpflasterverband in Abduktion, 2 einen Thoraxabduktionsgipsverband und bei 2 Patienten wurde der Arm nur in einer Mitella ruhiggestellt. Bis auf einen Fall, wo eine Nervus axillaris-Schädigung vorlag, die jedoch konservativ behandelt werden konnte, verlief die Heilung störungsfrei. Sämtliche Patienten wurden aber noch im Ambulatorium nachbehandelt.

b) Die Schaftbrüche des Oberarmes.

Humerus	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	Alter 11—25	Alter 26—55	Alter über 55	Ursache der Frakturen * V	Ursache der Frakturen * S	Ursache der Frakturen * B	Ursache der Frakturen * G	Behandlung	% der Unfälle
Schaft.....	170 / 170	112	58	77	93	21	8	36	78	48	56	15	21	78	1928/32 Heftpflasterzug- und Streckverband 1933/36 Thoraxgipsverband	2,2

* V = Verkehr S = Sport B = Betrieb G = sonstige Gelegenheiten

Nach der Statistik von Bruns beträgt die Häufigkeit 5,3% aller Knochenbrüche, nach der unsrigen 2,2%. Auffallend ist, daß dabei höhere Lebensalter in hohem Maße beteiligt sind.

Die Entstehungsursache ist in den meisten Fällen die indirekte Gewalteinwirkung, wie Fall auf den Ellbogen oder die vorgestreckte Hand. Die Häufigkeit des Gelegenheitsunfalls, wie

Ausgleiten auf der Straße, auf der Treppe, Stolpern u. a. macht die Tatsache erklärlich, daß das hohe Alter häufiger betroffen wird als das jugendliche. Die Fraktur durch Muskelzug, wie sie von Küttner und Seidel beim Handgranatenwerfen und Fechten, von Bailey beim Tennisspielen beschrieben worden sind, kommen selten vor. Uns wurde kein derartiger Fall bekannt. Die direkte Gewalteinwirkung durch Stoß und Schlag war seltener und betraf in der Hauptsache Verkehrs- und Betriebsunfälle.

Unter den Sportunfällen spielt bei dieser Fraktur der Skisturz eine große Rolle.

Die Diagnose ist meist nicht schwer zu stellen, da die Frakturzeichen sehr charakteristisch sind. Die Dislokation der Fragmente hängt davon ab, ob die Frakturlinie ober- oder unterhalb des Ansatzes des Musculus deltoideus liegt. Am typischsten ist die Abduktionsstellung des oberen und die Extensionsstellung des unteren Fragmentes, wobei das untere Fragment nach innen rotiert ist. Der Bruchlinienverlauf war entgegen der Behauptung anderer Autoren bei unseren Fällen häufiger schräg oder spiralig als quer. Das hatte seinen Grund darin, daß die meisten Brüche durch indirekte Gewalteinwirkung entstanden sind, während durch die direkte Gewalteinwirkung Querbrüche entstehen. Meist besteht eine Kombination zwischen einem Biegungs-, Torsions- und Stauchungsbruch. Was die primäre Komplikation betrifft, so sind offene Frakturen bei Schaftbrüchen nicht selten. Nach Matti soll die Häufigkeit 20% betragen. Ursache sind schwere direkte Gewalten, wie sie die heutigen Betriebs- und Verkehrsunfälle zeigen. Im Kriege spielen Schuß- und Granatsplitterverletzungen die größte Rolle. Dazu kommt das häufige Ereignis der Durchspießung der Weichteile durch die Bruchstücke. Wir hatten 9 offene Frakturen durch Verkehrs- und Betriebsunfälle und 2 Schußfrakturen zu verzeichnen. Die Durchspießung der Haut, wie wir sie zehnmal sahen, betraf Frakturen, die sich dem unteren Drittel näherten. Dazu kamen als weitere Nebenverletzungen 11 Radialisschädigungen und eine Plexusverletzung. Nach unserer Statistik entfielen 50% der Radialisverletzungen auf die Oberarmmitte.

Die Behandlung besteht in erster Linie in möglichst genauer Reposition. Nach Matti beanspruchen Frakturen ohne Dislokation nur ruhigstellende Schienenverbände, am besten in Abduktion, rechtwinkliger Beugung im Ellbogengelenk und Mittelstellung der Hand. Frakturen mit Dislokation verlangen eine Zugbehandlung. Dabei kann die Übertragung des Zuges mittels Heftpflaster, Nagel, Draht oder Klammer in der Kondylengegend oder

am Olekranon geschehen. Am besten eignet sich dazu der doppelte Streckverband, wie ihn Magnus verwendet. Zuppinger, Christen, Borchgrevink, Böhler haben eigene Extensionsschienen gebaut, die sich für die ambulatorische Behandlung eignen. Böhler reponiert mittels des Schraubenzugapparates und legt dann den Arm auf eine Doppelrechtwinkelschiene mit Heftpflaster oder Drahtzug und Gipsverband. Bei Brüchen unterhalb der Mitte mit geringer Dislokation legt er eine U-förmige Gipsschiene an und den Arm in eine Schlinge. Was die Dauer der Behandlung betrifft, so soll der Zug nicht länger als 3 bis 4 Wochen liegen bleiben. Im jugendlichen Alter dauert die Behandlung etwa 25 bis 30 Tage, bei Erwachsenen 4 bis 6 Wochen. Der Verband einer offenen Fraktur soll allgemein wie besonders hier nach König drei Punkte erfüllen:

1. Ruhigstellung,
2. Zug unter Abduktion,
3. Rücksicht auf eine Dislocatio ad peripheriam, auf frühzeitige Bewegung und auf genügende Übersicht über die Wunde.

Anfangs soll immer die Wundbehandlung im Vordergrund stehen. Bei starker Zertrümmerung soll man nicht zuviel Trümmer entfernen. Eine Indikation zur Operation besteht bei geschlossenen Frakturen erstens, wenn der Bruch immer wieder abgleitet, zweitens, wenn Weichteile dazwischen liegen und drittens, wenn sich im Laufe der Behandlung sekundäre Radialisschädigungen bemerkbar machen. Die blutige Vereinigung kann nach den schon oft erwähnten Methoden geschehen und richtet sich nach dem Bruchlinienverlauf.

Die Behandlung unserer Patienten war folgende:

Bei 54 Patienten wurde sie zunächst mit dem Heftpflasterextensionsverband nach Bardenheuer begonnen, der 2 bis 3 Wochen liegen blieb. Anschließend wurde ein Pappschienenstärkeverband oder ein Gipslonguettenverband auf die Dauer von etwa 4 bis 8 Wochen angelegt, eine Methode, die bis zum Jahre 1932 angewendet wurde. Hernach schloß sich die ambulatorische Nachbehandlung an. Vom Jahre 1933 ab änderte sich die Behandlung insofern, als statt des Pappschienen- oder Gipslonguettenverbandes der Thoraxabduktionsgipsverband angelegt wurde, der etwa 4 bis 6 Wochen liegen blieb. Unter den 54 Fällen war einer, bei dem sich im Laufe der Heilung eine Knickbildung einstellte, wodurch der Bruch refrakturierte. Bei 5 Patienten wurde statt des Heftpflasterzuges der Olecranonzug verwendet. Bei 81 Fällen wurden in den Jahren 1928 bis 1932 Gipsschienenextensionsver-

bände und nach 2 bis 3 Wochen eine Gipslonguette oder eine dorsale Gipsschiene angelegt. Vor dem Jahre 1933 wurden außerdem noch 5 Fälle mit dem Pappschienenstärkeverband behandelt. Bei 2 Patienten genügte Lagerung in Abduktion und medico-mechanische Nachbehandlung. Bei 23 Fällen mußte operativ vorgegangen werden: dreimal wurden, da der Bruch immer wieder abglitt, die Fragmente operativ fixiert, was mittels Drahtumschlingung geschah. Als Verband wurde ein gefensterter Abduktionsgips angelegt. Elfmal wurde wegen Weichteilwunden zunächst die primäre Wundversorgung vorgenommen. Nach deren Abheilung wurden die Fragmente durch Drahtumschlingung fixiert und hierauf ebenfalls ein gefensterter Gipsverband angelegt. Dreimal war eine operative Freilegung des Nervus radialis notwendig. Der Nerv wurde durch Fettumscheidung gesichert. Einmal mußte, wegen einer Knochenzyste, eine Transplantation vorgenommen werden, und zwar machte Lexer die Fibulaköpfchenverpflanzung. Die Dauer der Behandlung betrug 9 Monate. Bei 2 Fällen stellte sich im Laufe der Heilung eine Pseudoarthrose ein. Sie wurde mit der Tibiaspantransplantation behandelt. Bei 3 Patienten mußte wegen Zerreißung des Plexus brachialis und der A. brachialis der Oberarm amputiert werden. Alle drei Patienten erhielten eine Prothese.

Die Heilung verlief im großen und ganzen, was die Dauer der Behandlung und das Resultat betrifft, normal. Wie schon erwähnt, mußte dreimal wegen Schädigung des Nervus radialis operiert werden. Bei 8 Fällen kehrte die Funktion des Nervus radialis, der anfangs geschädigt war, nach 8 bis 10 Wochen wieder zurück. Radialisausfälle im Laufe der dritten bis siebenten Woche deuten immer auf eine Kallusumwucherung hin. Sie wurde jedoch bei unseren Fällen nicht beobachtet. Auch die Plexusschädigung konnte durch Elektrisieren zur Heilung gebracht werden. Bei 2 Fällen wurde die Heilung durch verzögerte Kallusbildung aufgehalten. Die Injektionstherapie war von Erfolg begleitet, beanspruchte jedoch einen fünfmonatlichen Klinikaufenthalt. Heilungsverzögernd wirkten zweimal eine Pseudarthrosenbildung und einmal eine Oberarmknochenzyste. Die Pseudarthrosenbildungen waren bedingt durch Torsionsbrüche. Von den 8 Todesfällen, die uns begegneten, trat einmal der Tod an Fettembolie, zweimal an Commotio cerebri, einmal wegen Kreislaufschwäche und dreimal an Bronchopneumonie ein. Die letzten 4 Patienten standen in hohem Alter. Bei einem Patienten, der einen schweren Betriebsunfall hatte, stellte sich trotz Verabreichung von TeA Wundstarrkrampf ein, an dem er starb.

Zusammenfassend läßt sich über das Heilungsergebnis folgendes sagen: Am besten schnitten die mit dem Thoraxabduktionsgipsverband behandelten Fälle ab. Aber auch die übrigen Verbände erzielten befriedigende Heilungsergebnisse. Sieht man von den amputierten Fällen ab, so ergaben schließlich auch die operierten Patienten günstige Endresultate.

c) Die Brüche am unteren Humerusende (Ellbogengelenkfrakturen).

Humerus unteres Drittel	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	Alter 11–25	Alter 26–55	Alter über 55	Ursache der Frakturen * V	S	B	G	Behandlung	% der Unfälle
Fract. supracondyl.	79	54	25	35	44	8	26	28	17	8	21	11	3	44	1928 Pappschienenstärkeverband	
Fract. percondylica	23	17	6	11	12	2	5	7	6	5					1929 Olecranondrahtverband, Heftpflasterzugverband	
Epiphysenlösung ...	4	4	—	2	2	—	2	2	—	—						
T-, Y-, V-Fraktur .	17	7	10	7	10	7	—	2	10	5						
Fract. cap. humeri ..	13	9	4	5	8	—	1	8	2	2	24	20	15	21	1930/36 Lagengips 1928/30 Pappschienenverband	2,1
Fract. epicondyl. lat.	7	5	2	3	4	3	1	5	1	—					1931/36 Gipsschienenverband	
Fract. condyl. externa	7	5	2	2	5	—	1	1	4	1					Naht od. Resektion	
Fract. epicondyl. med.	7	6	1	6	1	1	—	4	3	—						
Fract. condyl. interna	2	2	—	—	2	—	—	2	—	—						
	159															

* V = Verkehr S = Sport B = Betrieb G = sonstige Gelegenheiten

Fractura supracondylica.

Sie ist nach unserer Statistik die wichtigste und häufigste Fraktur und führt mit 50%. Das jugendliche Alter weist die größte Unfallsziffer auf. Dies hat seinen Grund darin, daß bei Jugendlichen die Kapsel stärker ist als der Knochen. Die Fraktur liegt deshalb auch außerhalb der Gelenkkapsel. Matti unterscheidet einen Typus superior und einen Typus inferior, eine Unterteilung, die praktisch ohne Bedeutung ist. Die Bruchlinie verläuft vollständig oder zum größten Teil außerhalb der Gelenkkapsel, gewöhnlich schräg.

Der Entstehung nach unterscheidet Kocher zwei Arten: den Extensionsbruch, entstanden entweder durch Überstreckung des Ellbogengelenkes bei Fall auf die Handfläche oder durch Stoß und Schlag auf die hintere Humerusfläche bei fixiertem Vorderarm. Böhler beobachtet diesen Bruch vor allem bei Kindern.

Die Bruchlinie ist hinten höher als vorne. Das untere Fragment ist nach hinten und innen verschoben. Die Gefahr der Durchspießung ist dabei sehr groß. Der Bruch entspricht einer Ellbogenverrenkung nach hinten. Als zweite Bruchform nennt Kocher den Flexionsbruch, entstanden durch Fall auf den stark gebeugten Ellbogen. Böhler beschreibt diese Bruchart vor allem bei Erwachsenen. Die Bruchlinie ist vorne höher als hinten.

Charakteristisch für den Überstreckungsbruch ist die Antecurvation nach hinten, während man beim Beugungsbruch die für diesen Bruch typische Hautblutung in der Ellenbeuge beobachtet, entstanden durch das obere Fragment. Bei beiden Frakturen besteht also Achsenknickung und abnorme Beweglichkeit. Primäre Nebenverletzungen betreffen die A. cubitalis, den N. radialis und den N. medianus, sowie den M. brachialis. Sie sind alle durch das obere Fragment entstanden. Die Muskelverletzung macht sich jedoch erst nachträglich durch Entstehung einer Myositis ossificans bemerkbar. Wir beobachteten bei unseren Fällen einmal eine N. medianus-, einmal eine N. ulnaris- und dreimal eine N. radialis-Verletzung. Dreimal sahen wir Weichteilverletzungen.

Die Behandlungsweise ist wegen der variablen Bruchformen keiner starren Richtung unterworfen. Das Hauptaugenmerk hat man zunächst auf eine möglichst genaue Reposition durch direkten Zug und Druck zu richten. Zur Retention stehen eine ganze Anzahl Verbände zur Verfügung: im Vordergrund steht heute noch der Gips- oder Gipsschienenverband, der besonders für Frakturen ohne Dislokation und für das Krankenhaus, wo eine ständige Kontrolle vorhanden ist, geeignet ist. Man legt ihn bei rechtwinklig gebeugtem Arm an. Coenen empfiehlt stumpfwinklige, Hilgenreiner spitzwinklige Beugung. Die zirkulären Gipsverbände nach Schubert bergen die Gefahr der ischämischen Muskelkontraktur in sich. Man soll sie deshalb nicht länger als 2 Wochen liegen lassen. Besser soll sich, besonders bei Frakturen mit stärkerer Dislokation ein Heftpflasterzugverband kombiniert mit dem Schienenverband in Beugestellung bewähren. Zugverbände in Streckstellung, wie sie bei Flexionsfrakturen manchmal bevorzugt werden, sollte man wegen der Versteifungsgefahr nicht über 8 Tage liegen lassen. Magnus tritt für den Olecranondrahtzugverband ein, der eine frühzeitige aktive Mobilisierung ermöglicht. Matti verwendet einen Verband mit zwei Zügen und einem Gegenzug bei mittlerer Pronationsstellung der Hand. Bei einem Alter des Patienten unter 10 Jahren läßt er den Verband 2 Wochen, bei einem älteren Pa-

tienten 3 Wochen liegen. Böhler verwendet ebenfalls den Heftpflaster- oder Drahtzugverband, legt dann einen Gipsverband an und den Arm auf eine Abduktionsschiene. Matti betont, daß nach 2 Wochen, bei Kindern schon nach 10 bis 12 Tagen der Verband täglich für einige Stunden abgenommen werden kann. Massage, Heißluft, warme Bäder, aktive und passive Bewegung setzen die Behandlung fort. Eine Drahtextension am Olecranon lehnt Kocher für geschlossene Frakturen ab. Subperiostale Brüche lagert Matti in rechtwinkliger Beugung in Mitella. Bereitet die Reposition Schwierigkeiten oder besteht nach 2 Wochen keine normale Konsolidation, nützen Zug- oder Schienenverbände nichts mehr. Es muß zur Operation geschritten werden, und zwar besteht die Möglichkeit der Nagelung, Plattenverschraubung oder Drahtumschlingung. Der Arm bekommt dann für 8 bis 10 Tage einen abduzierenden Schienenverband. Die Nachbehandlung der operierten Fälle beansprucht in der Regel 2 Monate. Die konservative Behandlungsdauer beträgt im allgemeinen 8 bis 10 Wochen.

Bei der Behandlung unserer Fälle bedienten wir uns zumeist obengenannter Verbände. Bei 21 Fällen lösten Pappschienenstärke- und Gipsverbände einander ab. Sie lagen 2 bis 3 Wochen. Diese Art der Behandlung wurde vor allem in den Jahren 1928 bis 1929 gehandhabt. Vom Jahre 1930 ab erhielten 27 Patienten Lagengipsverbände, in besonderen Fällen auch Thoraxabduktionsgipsverbände. Beide Verbände lagen etwa 4 bis 6 Wochen. Bei 19 Fällen war operatives Vorgehen nötig, und zwar dreimal, um den N. radialis freizulegen, fünfzehnmal um die Fragmente operativ zu fixieren, und einmal, um einen arteriellen Gefäßspasmus zu beseitigen. Die operierten Fälle erhielten Gips- oder Pappschienenverbände. Sämtliche operierten Patienten konnten nach etwa 8 bis 10 Wochen gebessert in ambulatorische oder hausärztliche Behandlung entlassen werden. 11 Fälle erhielten wegen bestehender starker Dislokation Extensionsverbände, und zwar 6 Heftpflasterzug- und 5 Olecranondrahtzugverbände auf 2 bis 3 Wochen. 2 Patienten erhielten nur einen elastischen Verband und gleichzeitig Heißluft, Massage und Bewegung. Bei 3 Fällen bestand zugleich eine Ellbogenverrenkung, deren Reposition keine Schwierigkeiten machte.

Eine Verzögerung in der Heilung trat zweimal wegen primärer Verletzung des N. medianus und N. ulnaris ein. Bei weiteren 2 Patienten stellte sich im Laufe der Behandlung eine Myositis ossificans und ein arterieller Gefäßspasmus ein. Mit Ausnahme dieser 4 Fälle war der Heilungsverlauf normal. Was die Heilungs-

aussichten betraf, waren sie bei einem ganz kleinen Teil ungünstig. Das Endergebnis war mit Ausnahme der ischaemischen Muskelkontraktur sehr befriedigend. Dieselbe betraf einen fünfzehnjährigen Knaben. Ursache dieser Störung war eine zeitweise Unterbrechung in der Blutzufuhr gewesen. Der Knabe erhielt zunächst den Mommsenschen Quengelverband.

Die perkondyläre Fraktur und die Epiphysenlösung.

Auch diese Knochenverletzung betrifft vor allem das jugendliche Alter. Fassen wir die Brüche bei Erwachsenen und die Epiphysenlösungen bei Kindern zusammen, so haben wir 27 Fälle zu verzeichnen. Zu etwa 50% fallen sie auf das jugendliche Alter.

Als Ursache nimmt man Fall auf den spitzwinklig gebeugten Ellbogen im Sinne einer Abscherfraktur an. In manchen Fällen ist die Ursache auch ein direkter Stoß gegen den Ellbogen in Richtung der Oberarmachse im Sinne einer Kompressionsfraktur oder extreme Überstreckung. Das Überwiegen der Unfälle bei Spiel und Sport erklärt sowohl das Alter der Patienten wie den Entstehungsmechanismus.

Die wichtigsten Fraktursymptome sind die starke Überstreckung und der lokale Druckschmerz. Wie bei allen Gelenkbrüchen besteht ein starker Erguß.

Für die Behandlung eignet sich, wenn eine Dislokation besteht, nach Matti am besten die Extension am gestreckten Arm. Man darf sie jedoch nicht über 8 bis 10 Tage hinaus ausdehnen und läßt dann einen Zugverband bei rechtwinklig gebeugtem Arm weiter wirken. Nach 2 Wochen soll man mit der mobilisierenden Behandlung beginnen. Gelingt die Heilung auf diese Art nicht, wird man zur operativen Einstellung zurückgreifen, weil Heilung in schlechter Stellung zu Bewegungsstörungen führt.

Von unseren 27 Fällen, worunter 4 Epiphysenlösungen waren, mußten sich 6 einer Operation unterziehen, da die anfänglichen Heilungsmethoden nicht zum Ziele führten. Unter diesen 6 Patienten waren 2, welche infolge schwerer Zertrümmerung und gleichzeitiger Luxation nur operativ behandelt werden konnten. Bei den anderen 4 Patienten wurden die Fragmente blutig reponiert und dann fixiert. Alle Fälle erhielten Gipsverbände auf die Dauer von etwa 6 Wochen. 13 Patienten zeigten keine ausgesprochene Dislokation der Bruchstücke und bekamen deshalb nur Gipsschienenverbände, die allerdings teilweise mit einem Abduk-

tionsgipsverband kombiniert wurden. 4 Patienten erhielten Pappschienenstärkeverbände. Die 4 Epiphysenlösungen wurden auf 3 bis 4 Wochen in dorsale Gipsschienen gelegt.

Wie vorauszusehen war, war das Heilungsergebnis bei den beiden schweren Trümmerfrakturen unbefriedigend. Es resultierten Anyklosen, welche eine Streckbehinderung um 90° mit sich brachten. In einem Fall bewirkte eine fortschreitende Oberarmphlegmone eine Heilungsverzögerung um einige Wochen. Todesfälle kamen uns zwei zu Gesicht. Ein einundachtzigjähriger Patient starb an einer Lungenembolie und ein junger Mann an einer schweren Gehirnerschütterung kurz nach der Einlieferung in die Klinik. Alle übrigen Patienten konnten mit befriedigender Beuge- und Streckfähigkeit in die Nachbehandlungsabteilung überwiesen werden.

Die T-, Y- und V-Frakturen.

Sie erklärt man entstanden entweder aus der Fraktur des äußeren und inneren Condylus oder aus dem Gelenkquerbruch mit Längsfraktur zwischen den Condylen. Daneben gibt es regellose Zertrümmerungsbrüche schwerster Art. Die Entstehungsursache ist eine erhebliche direkte Gewalt, ein wuchtiger Stoß, Schlag oder Fall auf den Ellbogen aus großer Höhe. Schwere Zertrümmerungen mit zum Teil großen Weichteilwunden sahen wir bei der Hälfte unserer Fälle.

Mit Ausnahme einer schweren Funktionsstörung zeigt dieser Bruch keine charakteristischen Symptome. Aufklärung über die Bruchform kann nur das Röntgenbild geben.

Die Behandlung ist abhängig von der Schwere der Fraktur. Frakturen mit Weichteilwunden werden zunächst primär versorgt und erhalten dann ruhigstellende Zug- und Schienenverbände. Zugverbände soll man wegen der notwendigen Wundbehandlung in Streckstellung anlegen, nach Kocher jedoch nicht länger als 8 Tage liegen lassen. Hierauf folgt die Extension in Beugestellung. Böhler macht, nachdem der Draht 2 bis 4 Wochen gelegen hat, einen Gipsverband ohne Zug. Bei starker Verschiebung nimmt König frühzeitig die blutige Reposition und darauffolgende Knochennaht vor. Kocher machte nach Entfernung beider Condylen die Erfahrung, daß das Gelenk ein Schlottergelenk wurde. War dieses Ereignis eingetreten, so machte Lexer die homoplastische Transplantation von Knochenenden, das heißt, er nagelte zwei Tibiastückchen an die seitlichen Humeruskanten an. Die Möglichkeit der Entstehung einer Ankylose ist gerade bei dieser

Fraktur zu beachten und die Behandlung hat sehr darauf bedacht zu sein, daß sie nicht entsteht. Ist eine Ankylose entstanden, wie wir es leider einmal beobachteten, so bleibt nur noch die Operation als therapeutische Maßnahme übrig. 28 von Lexer operierte Fälle haben seiner Arthroplastik bei einer Ankylose Recht gegeben; denn 24 davon erlangten Beweglichkeit bis zu einem rechten Winkel. Sein Verfahren besteht darin, das Gelenk möglichst genau nachzubilden und zur Vermeidung des Wiederverwachsens frei transplantiertes Fett dazwischen zu lagern. Nach Magnus ist die Bildung des Gelenkspaltes unabhängig vom dazwischengelagerten Material. Die anzulegenden Verbände liegen in Streck- oder Beugestellung des Armes.

Unsere Patienten haben wir folgendermaßen behandelt. Bei 7 Fällen war operatives Eingreifen nötig, und zwar wurde fünfmal die primäre Wundversorgung vorgenommen und der Arm nachher in einen Extensionsverband in Streckstellung gelegt. 2 Patienten mußten sich, da das Gelenk stark zertrümmert und die Gefäße und Nerven zerrissen waren, der Amputation am Oberarm unterziehen. 6 Fälle erhielten, da keine wesentliche Dislokation vorlag, Pappschienenstärke- und Gipsschienenverbände. 3 Patienten bekamen einen Olecranondrahtzugverband, da die Fragmente stark disloziert waren. Diese Drahtzüge lagen 2 bis 3 Wochen. In einem Fall genügte Heißluft, Massage und Bewegung für 2 Wochen.

Die Heilungsergebnisse entsprachen vollkommen unseren Erwartungen. Wenn wir unter unseren 17 Frakturen 4 hatten, deren Heilungsergebnis in keiner Weise befriedigte, so zeigt dies, mit wie schweren Frakturen wir es zu tun hatten. Diese 4 Fälle betrafen die beiden Amputationen, eine Osteomyelitis, aus der eine Streckbehinderung um 90° resultierte, und die schon erwähnte Ankylose. Alle übrigen 13 Fälle waren nach 3 bis 4 Wochen so weit wieder hergestellt, daß sie aus der Station entlassen und in ambulatorische oder hausärztliche Behandlung überwiesen werden konnten.

Die Fraktur des Humeruskopfchens.

Diese Fraktur betrifft, wie sich auch aus unserer Statistik ersehen läßt, vor allem das zweite Lebensjahrzehnt. Böhler behauptet, daß diese Fraktur meist bei Leuten vorkommt, welche eine übermäßige Valgusstellung und eine Überstreckbarkeit im Ellbogengelenk haben.

Kocher unterscheidet zwei Arten von Frakturen, die auf verschiedene Weise entstehen können. Bei indirekter Gewalteinwirkung, wie sie ein Fall auf die Hand darstellt, kommt es zu einer schalenförmigen Abhebung des Knorpelüberzuges, besonders bei Jugendlichen. Bei direkter Gewalteinwirkung, wie sie bei Fall auf den gebeugten Ellbogen zustande kommt, kommt es zur Absprengung des ganzen Knochenvorsprungs.

Charakteristisch für diese Fraktur sind die Zeichen der Fremdkörpereinklemmung: plötzlicher Einklemmungsschmerz und federnder Widerstand. Man merkt diese Zeichen besonders bei der Pronation und Supination. Das Bild der Bewegungsstörung und -freiheit wechselt.

Die Behandlung besteht nach der Ansicht der meisten Autoren am zweckmäßigsten in sofortiger Exstirpation, wie auch wir es in 7 von 13 Fällen machten. Allerdings war unter diesen 7 Fällen eine im Laufe der Behandlung entstandene Pseudarthrose, die die nachträgliche Exstirpation verlangte. Man wird die operierten Fälle noch für 2 Wochen mit Gipsschienenverbänden ruhigstellen. Bei 6 Patienten war die Fraktur so günstig, daß Gipsschienenverbände bei rechtwinkelig gebeugtem Ellbogen einen guten therapeutischen Erfolg versprachen. Nach 14 Tagen begannen wir mit vorsichtigen Bewegungsübungen. Bei 2 Fällen galt es eine Luxation des Vorderarmes zu reponieren, was ohne Schwierigkeiten gelang.

Die Heilungsaussichten sind bei dieser Fraktur nicht so günstig, da eine sekundäre Arthritis deformans nicht selten beobachtet wird. Madlener beschreibt sogar solche Beobachtungen nach Operationen.

Das Heilungsergebnis unserer konservativ und operativ behandelten Fälle war jedoch befriedigend. Irgendwelche sekundäre Spätschäden sind uns nicht zu Ohren gekommen.

Die Fraktur des Epicondylus lateralis.

Diese Fraktur kommt im allgemeinen sehr selten vor. Auch uns sind nur 7 Fälle begegnet. Der Bruch entsteht durch Fall auf den adduzierten Arm. Häufig sind Hautverletzungen damit verbunden, die wir auch an 3 Patienten sahen. Als Begleitverletzung soll eine Verrenkung des Vorderarmes nach hinten oft vorkommen. Uns ist jedoch kein derartiger Fall begegnet. Eindeutige Epiphysenlösungen stellten wir nicht fest, obwohl die Verknöcherung erst in der Mitte des zweiten Lebensjahrzehnts erfolgt.

Auch hier besteht die Behandlung entweder in sofortiger Mobilisierung oder in Ruhigstellung durch Gipsverbände für einige Wochen und anschließender Bewegung. Wir legten bei 4 Patienten Gipsschienenverbände an. Bei 2 Patienten entfernten wir wegen Funktionsbehinderung den Epicondylus und legten den Arm in einen Schienenverband. Ein Fall wurde nur mit Heißluft, Massage und Bewegung behandelt.

Irgendwelche ungünstigen Heilungsresultate hatten wir nicht. Die Patienten konnten nach 2 bis 3 Wochen aus der Klinik entlassen werden.

Die Fraktur des Condylus externus (äußerer Schrägbruch).

Sie ist nach Mouchet die häufigste Fraktur bei Kindern. Die 7 Fälle unserer Statistik ergaben in dieser Hinsicht kein endgültiges Ergebnis. Doch fielen auch sie größtenteils in das Wachstumsalter.

Die Entstehungsursache ist die fortgeleitete Kraft auf den Radius bei Fall auf die pronierte Hand oder den abduzierten Ellbogen. Kocher erklärt die Entstehung der Fraktur beim Fall auf den abduzierten Arm dadurch, daß das Olecranon gegen den äußeren Condylus gedrückt wird, was einer Meißelwirkung desselben gleichkommt.

Die Fraktursymptome sind Druckschmerz, Schwellung, Überstreckung und abnorme Adduktion des Armes. Nach Mouchet ist die Verschiebung des Bruchstückes nach hinten typisch. Als charakteristische Begleitverletzungen beobachteten wir zweimal die Verrenkung des Vorderarmes nach hinten außen und die Fraktur des Olecranon.

Da nicht eingerichtete Brüche zu einer Varus- oder Valgusstellung neigen, muß vor allem die genaueste Reposition der Behandlung vorausgehen. Derselben stehen Gips- und Gipsschienenverbände zur Verfügung, wobei der Arm in rechtwinkliger Beugung zu halten ist. Manche Autoren behandeln mit Extension in Streckstellung auf 8 bis 10 Tage. Matti hält die einfache Extension am rechtwinklig gebeugten Ellbogen für ausreichend. Kocher legt dabei die Hand in Pronation, weil dadurch das Ligamentum collaterale angespannt wird. Böhler macht bei Frakturen ohne Dislokation einen Abduktionsgipsverband und legt den Arm auf eine Abduktionsschiene. Bei Frakturen mit Dislokation macht er die Periostnaht oder Nagelung mit

anschließendem Gipsverband. Bei jeder stärkeren Dislokation oder besonders bei Rotationsverschiebung der Bruchstücke soll man unbedingt operativ vorgehen. Kocher tritt für eine Exstirpation erst dann ein, wenn die mit Verschiebung geheilte Fraktur eine Gelenkversteifung verursacht. Allerdings ist die Folge der Exstirpation — wie auch wir es bei 2 unserer Patienten beobachteten — eine abnorme Abduktionsmöglichkeit im Ellbogengelenk. Spätlähmungen des N. ulnaris sind selten, werden aber durch Überdehnungen desselben bei Heilung in starker Verschiebung und Valgusstellung noch nach Jahren beobachtet.

Unsere Behandlung war bis auf 2 Fälle, bei denen die Resektion vorgenommen wurde, konservativ. 4 Patienten erhielten Gipsschienenverbände und ein Patient bekam eine elastische Binde und gleichzeitig Heißluft und Massage. Alle 3 Patienten konnten nach 3 Wochen geheilt entlassen werden. Die Resektion bei den beiden anderen Patienten ergab sich im Laufe der Behandlung als eine Notwendigkeit. In 2 Monaten war jedoch die Beweglichkeit des Gelenkes so weit wieder hergestellt, daß auch diese Patienten die Klinik verlassen konnten.

Die Heilungsaussichten mußten wir nur bei 2 Patienten ungünstig beurteilen.

Das Heilungsergebnis war schließlich bei allen Fällen gut. Irgendeine pathologische Stellungsanomalie trat nirgends auf.

Die Fraktur des Epicondylus medialis.

Sie betraf nach unserer Statistik besonders das jugendliche und mittlere Alter. Epiphysenlösungen beobachteten wir nicht, da keiner unserer Patienten unter 15 Jahre alt war, in diesem Jahr aber die Epiphysenlinie verknöchert.

Die Entstehungsursache ist meist indirekte Gewalteinwirkung, wie Fall auf den abduzierten Ellbogen, wobei das innere Seitenband den Epicondylus abreißt, oder eine rasche Bewegung. Selten entsteht sie durch direkten Schlag oder Stoß.

Kennzeichnend für diesen Bruch sind eine abnorme Abduktionsmöglichkeit, ein lokales Haematom über dem Epicondylus und ein besonders starker Gelenkserguß. Oft ist eine Ellbogengelenksluxation damit verbunden, wie wir es bei 3 Patienten beobachteten. Nach anderen Autoren ist eine Verrenkung des Unterarms nach außen stets mit einem Abriß des Epicondylus verbunden. Läsionen des N. ulnaris kommen bei den seltenen direkten Traumen vor.

In den Fällen, die sich infolge ihrer geringen Verschiebung für die konservative Behandlung eignen, ist die mobilisierende Behandlung angezeigt. Böhler bedient sich des Gipsverbandes in Mittelstellung aller Gelenke. Bardenheuer verficht den Streckverband in Extension. Eine Indikation zur Operation ist angezeigt, wenn das Gelenk durch falsches Anheilen verlegt oder der N. ulnaris komprimiert wird. Böhler lehnt eine Operation aus anderen Gründen ab. Eine Resektion wird man in veralteten Fällen vornehmen müssen. Wir mußten bei einem Patienten wegen offener Zertrümmerung dieselbe vornehmen. Viermal legten wir den Pappschienenstärkeverband und zweimal einen Gipsschienenverband an.

Die Prognose hängt ganz von der Verschiebung des Epicondylus ab. Sekundäre Schäden durch Kallusumwachsung des N. ulnaris sind möglich. Wir hatten jedoch unter unseren Fällen keine Spätschäden zu verzeichnen. Die Dauer der Behandlung betrug durchschnittlich 3 bis 4 Wochen.

Sämtliche Patienten konnten mit befriedigenden Heilungsergebnissen die Klinik verlassen.

Die Fraktur des Condylus internus (innerer Schrägbruch).

Unsere Statistik, die zwei Frakturen aufweist, zeigt, daß dieser Bruch äußerst selten vorkommt. Die Ursache ist meist Fall auf den gebeugten Ellbogen bei abduziertem Arm.

Auch hier ist die Überstreckung ein Symptom der Fraktur. Dazu kommt eine abnorme Beweglichkeit im Sinne einer Abduktion.

Die Behandlung wird sich, wie dies auch bei unseren beiden Fällen geschah, auf Ruhigstellung durch Gipsschienen- oder Pappschienenstärkeverbände beschränken dürfen. Eine Extensionsbehandlung war nirgends nötig. Böhler legt wie bei der Fraktur des Condylus lateralis einen Abduktionsschienenverband an. Nach zwei Wochen Gipsschienenbehandlung begannen wir mit der Bewegungstherapie. Bei einem Patienten hatten wir außerdem noch eine Weichteilwunde zu behandeln, welche die Heilungsdauer verlängerte. Spätlähmungen des N. ulnaris sind selten. Wir sahen zwar im Laufe der Behandlung eine Sensibilitätsstörung des N. ulnaris in einem Fall auftreten, ein operatives Eingreifen war jedoch nicht nötig.

Das Heilungsergebnis war schließlich bei den beiden Patienten vollauf befriedigend.

IV. Die Knochenbrüche am Unterarm.

Sie haben nach unserer Statistik eine Häufigkeit von 7,1% aller Knochenbrüche. Was die Ursache der Frakturen am Unterarm betrifft, so führt der Gelegenheitsunfall, der Verkehrs- und Sportunfall halten sich etwa die Waage und an letzter Stelle steht der Betriebsunfall.

a) Die Brüche am oberen Drittel (Ellenbogengelenkbrüche).

Unterarm oberes Drittel	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	Alter 11—25	Alter 26—55	Alter über 55	Ursache der Frakturen* V	S	B	G	Behandlung	% der Unfälle
Proc. coron. ulnaris	5	5	—	2	3	—	—	2	3	—					1928/30 Kompressions- und Schienenverbände. 193 /1936 Olecranonnaht, Lagengips	1,5
Fractura olecrani	72	48	24	33	39	12	2	25	29	16						
Epiphysenlsg. d. Olecranon	3	3	—	1	2	—	—	3	—	—	29	14	29	39		
Fract. cap. et colli radii	31	15	16	13	18	1	—	15	12	4						
	111															

* V = Verkehr S = Sport B = Betrieb G = sonstige Gelegenheiten

Die Fraktur des Processus coronoides ulnae.

Diese Fraktur kommt selten allein vor, sondern meist in Begleitung von Frakturen des Olecranon oder des Radiusköpfchens. Häufiger jedoch ist eine Verrenkung des Vorderarmes nach hinten mit verbunden oder mitbestimmende Ursache.

Lotzbeck gibt als Entstehungsursache Fall auf den ulnaren Rand der Hand bei mäßig gebeugtem Arm an. Dabei stößt der Kronenfortsatz gegen die Trochlea. Die starken Seitenbänder lassen jedoch meist keine Dislokation zu. Matti beschreibt diese Fraktur als Abrißfraktur des M. brachialis internus.

Die Symptome sind Schwellung wegen des bestehenden Gelenkergusses, Druckschmerz und als typisches Zeichen Hemmung der kräftigen Beugung.

Die Ansichten der Autoren in der Behandlung gehen weit auseinander. Die einen fordern eine mobilisierende Behandlung mit Lagerung in Mitella, die anderen Ruhigstellung für 8 bis 10 Tage bei rechtwinklig gebeugtem Ellbogen. Böhler legt zum Bei-

spiel einen Gipsverband für 3 Wochen an. Wir standen bei der Behandlung unserer 5 Patienten auf der Seite derer, die ruhigstellten, und zwar geschah dies für 14 Tage mittels des Pappschienenstärkeverbandes. Eine Ossifikation des M. brachialis internus, die vorkommen kann, beobachteten wir nicht. Auch war bei unseren Fällen weder eine operative Fixation noch eine Resektion notwendig. Letztere Maßnahme hat oft eine habituelle Ulnaluxation zur Folge.

Unsere 5 Patienten konnten nach 2 Wochen geheilt aus der Klinik entlassen werden.

Die Fraktur des Olecranon.

Wir beobachteten 72 Frakturen und 3 Epiphysenlösungen. Das sind etwa 70% der Frakturen am oberen Drittel des Unterarmes.

Die häufigste Ursache ist Fall auf den gebeugten Ellbogen, wobei es zu Splitterungen und Zertrümmerungen kommen kann, oder direkter Schlag oder Stoß. Die Entstehung durch indirekte Gewalt, wie durch Muskelzug — in diesem Fall durch den M. triceps — und durch Überstreckung, wobei sich das Olecranon an die hintere Humerusfläche anstemmt, ist selten. Im allgemeinen liegt die Fraktur in der Mitte, selten an der Spitze des Knochens. Die Bruchlinie verläuft schräg oder quer. Durch die Tricepswirkung besteht meist eine starke Dislokation. Da die Verknöcherung erst um das zwanzigste Lebensjahr stattfindet, sind noch in diesem Alter Epiphysenlösungen möglich.

Die Symptome sind sehr charakteristisch. Der Patient läßt den Arm herunterhängen, kann ihn aktiv nicht strecken, und der Bruchspalt ist, wenn Dislokation besteht, deutlich zu fühlen.

Die Behandlung ist abhängig von dem Grad der Dislokation. Besteht keine oder nur eine unbedeutende Dislokation, so genügt nach Matti ein Extensionsverband in Streckstellung des Armes. Dieser Verband soll jedoch höchstens 10 bis 14 Tage liegen bleiben. Dann folgen leichte Beuge-, aber noch keine Streckbewegungen. Magnus beginnt gleich mit der funktionellen Therapie. Der durch eine fibröse Narbe überbrückte Spalt hat nach seiner Ansicht auf die Funktion keinen Einfluß. Böhler legt bei Brüchen ohne Diastase einen ungepolsterten Gipsverband bei rechtwinklig gebeugtem Ellbogen auf 3 Wochen an, wobei die Hand in Mittelstellung liegt. Besteht jedoch eine wesentliche Dislokation, so ist es nach der Ansicht aller Autoren das Rationellste, gleich zur Operation zu schreiten, um eine später auftretende

Funktionsbehinderung bei der Streckung auszuschalten. Nach König ist 5 bis 8 Tage nach dem Unfall der günstigste Operationstermin. Man macht die Knochennaht und vereinigt die abgerissenen Seitenbänder. Dann legt man den Arm für 14 Tage in einen fixierenden Verband bei rechtwinklig gebeugtem Ellbogen. Die Heilung wird etwa 4 Wochen beanspruchen. Allerdings muß man rechtzeitig mit Bewegungsübungen beginnen. Sind frische offene oder infizierte Olecranonbrüche zu behandeln, so macht man immer den gefensterten Gipsverband in rechtwinkliger Beugung. Die Folgen nicht operierter Olecranonbrüche mit wesentlicher Diastase sind oft Pseudarthrosen, die nie operativ zu heilen sind.

Wirft man einen Blick auf die Behandlung unserer eigenen Fälle, so überwiegen die operativ eingerichteten. Die Dislokation der Fragmente und die Unmöglichkeit, auf konservativem Wege zu einem günstigen Ergebnis zu gelangen, erforderten diese Behandlung. Bei 32 Patienten geschah die operative Vereinigung mit Draht. Unter diesen 32 Fällen waren 12, wo zunächst die primäre Wundversorgung vorzunehmen, und 3, bei denen eine gleichzeitige Luxation zu reponieren war. Der Arm wurde dann in Gips- oder Pappschienenverbände bei rechtwinkliger Beugung gelegt. Die Behandlung dauerte 4 bis 6 Wochen. 17 Patienten erhielten für wenige Tage einen Kompressionsverband und dann Gipslonguetten- oder Gipslagenverbände, zu ein Drittel der Fälle in Streckstellung des Armes. Sie lagen etwa 4 Wochen. 11 Fälle bekamen Pappschienenstärkeverbände auf 14 Tage. 10 Fälle, worunter sich auch die 3 Epiphysenlösungen befanden, erhielten einen gewöhnlichen Druck- oder Klebroverband. Bei den zuletzt genannten Patienten wurde fast gleichzeitig mit Heißluft, Massage und Bewegung begonnen, während bei allen anderen Fällen erst in der dritten oder vierten Woche damit angefangen wurde. Fast sämtliche Patienten wurden zur Nachbehandlung in das Ambulatorium überwiesen.

Die Heilungsaussichten richten sich natürlich nach der Stellung der Bruchstücke. Im allgemeinen war die Prognose günstig. Eine Heilungsverzögerung trat bei 4 Patienten ein. Zweimal ging sie von der Verletzung selbst aus. Es stellte sich im Laufe der Behandlung eine Pseudarthrose ein, die operativ behandelt wurde.

Das Heilungsergebnis war gut. Bei den beiden anderen Fällen verschuldete das Auftreten eines Erysipels und eines Serumexanthems eine längere Behandlungsdauer. Bei einem

anderen Patienten fehlte allerdings am Ende der Behandlung eine Streckung von 15°. Bei keinem der operierten Patienten beobachteten wir ein Zerreißen des Drahtes oder ein Durchschneiden. Zur Erlangung der vollen Beuge- und Streckfähigkeit wurden sämtliche Patienten in ambulatorische oder hausärztliche Nachbehandlung überwiesen.

Die Fraktur des Radiusköpfchens und -halses.

Sie kommt verhältnismäßig selten vor und entsteht meist indirekt durch Fall auf die Hand bei mäßig gebeugtem Arm im Sinne einer Längsstauchung. Es ist also eine typische Kompressionsfraktur. Dazu kommt die seltene „Meißel"fraktur, wobei die Humerusgelenkfläche das Radiusköpfchen abmeißelt. B r u n s hat zum erstenmal auf die Entstehung der Meißelfraktur am Radiusköpfchen hingewiesen. Die Kraft beim Fall kann jedoch auch so wirken, daß im Sinne einer Biegung eine Fraktur am Hals ausgelöst wird. Epiphysenlösungen kommen bis zum siebzehnten und achtzehnten Lebensjahr vor, da erst in diesen Jahren die Verknöcherung eintritt. Uns war keine Epiphysenlösung bekannt geworden.

Die wichtigsten Symptome sind umschriebener Druckschmerz, Stauchungsschmerz bei Stoß in der Radiusachse und Behinderung der Drehbeweglichkeit des Unterarms. M a t t i bezeichnet die Fraktur des Halses als besonders schmerzhaft. Nach M a l g a i g n e kann die Fraktur eine Subluxation vortäuschen. Nebenverletzungen betreffen den motorischen Ast des N. radialis. Die Folge ist eine motorische Lähmung, die wir in einem Fall beobachteten.

Die B e h a n d l u n g hängt von der Verschiebung der Fragmente, die bis zur Umkippung führen kann, ab. Bei einfachen Fällen schlägt M a t t i nach vorübergehender Ruhigstellung eine mobilisierende Behandlung vor. Die operative Methode besteht in der Fixation oder Resektion. Eine Resektion wird da nötig sein, wo kleine Absplitterungen zur Bildung freier Gelenkkörper geführt haben oder wo im Laufe der Heilung durch stärkere Kallusbildung eine Bewegungsstörung aufgetreten ist. Nach der Resektion legt man für 2 Wochen einen Gipsverband an.

Von unseren 31 Fällen wurden 12 operativ behandelt. Bei 5 Patienten mußte wegen hochgradiger Verschiebung und bei einem Patienten wegen offener Zertrümmerung die Resektion vorgenommen werden. Bei den übrigen 6 Fällen zogen wir die Fixation der Fragmente der Resektion vor. Hernach wurde der Arm auf 2 bis

3 Wochen in eine Gipsschiene gelegt. Bei 10 Patienten wurden Pappschienenstärkeverbände, bei 6 Gipsschienenverbände auf die Dauer von 8 bis 10 Tagen angelegt. 3 Patienten erhielten einen einfachen Klebroverband. Die primäre N. radialis-Schädigung konnte konservativ geheilt werden. Eine stärkere Kallusbildung störte in keinem Falle die Heilung.

Die Heilungsaussichten sind überall da, wo keine Dislokation besteht, günstig. Wir mußten die Prognose bei 5 Fällen für ungünstig halten. Doch hat schließlich das Heilungsergebnis der konservativ und operativ behandelten Fälle gezeigt, daß unsere Behandlungsmethoden richtig waren. Sämtliche Patienten verließen mit befriedigendem Heilungsergebnis die Station.

b) Die Schaftbrüche des Unterarms.

Unterarm-Schaft	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	Alter 11–25	Alter 26–55	Alter über 55	Ursache der Frakturen * V	S	B	G	Behandlung	% der Unfälle
Fraktur d. Ulna mit Luxation des Radius	15	12	3	8	7	5	–	6	7	2	85	46	32	85	1928 Pappschienenstärkeverband 1929/36 dorsale oder volare und dorsale Gipsschiene Gipslagenverband Gipslonguetten ab 1933 Lexerverb.	3,3
Ulna-Schaft	23	20	3	0	13	–	1	8	12	2						
Radius-Schaft	72	42	30	32	40	7	4	25	30	13						
Fractura antebrachii	138	104	34	70	68	23	13	76	35	14						
	248															

* V = Verkehr S = Sport B = Betrieb G = sonstige Gelegenheiten

Die Fraktur der Ulna im oberen Drittel und die Fraktur des Ulnaschaftes.

Diese Frakturen sind im Vergleich zu denen am Radius selten. Wir bekamen nur 38 Fälle zu Gesicht, von denen 23 die Schaftmitte und 15 mit gleichzeitiger Luxation des Radiusköpfchens das obere Drittel betrafen.

Die Entstehungsursache ist für beide Brüche die direkte Gewalteinwirkung: Auffallen auf eine Kante oder Schlag gegen den Unterarm. Man nennt deshalb die Fraktur des Schaftes auch „Parier" Fraktur. Die indirekte Entstehung durch Fall auf die Hand verursacht seltener eine Schaftfraktur. Eher kommt dadurch eine Fraktur des oberen Drittels mit Luxation oder Subluxation des Radiusköpfchens zustande. Wir hatten außerdem noch bei Kindern zwei Grünholzfrakturen zu behandeln. Unter unseren Fällen ist

auch eine Spontanfraktur bei Syringomyelie besonders hervorzuheben. Der Bruchlinienverlauf war meist quer oder schräg.

Die Symptome für die Fraktur im oberen Drittel sind uncharakteristisch: Bluterguß, Stoß- und Druckschmerz, während die Diagnose der Schaftfraktur infolge des Nachweises von Krepitation und abnormer Beweglichkeit meist nicht schwer fällt. Bei Schaftfrakturen besteht sehr gerne die Gefahr der Hautdurchspießung. Eine gleichzeitig bestehende Luxation des Radius nicht zu diagnostizieren, ist sehr leicht möglich. Dieselbe drückt sich durch eine Flexionshemmung aus.

Die Behandlung der Frakturen mit Luxation hat zunächst auf Einrichtung derselben und dann auf die gute Stellung der Fragmente zu sehen. Die Retention kann mittels Gipsschienenverbänden geschehen, die aber den Ellbogen mit einbeziehen müssen. Die Hand ist dabei in Mittelstellung und leichter radialer Adduktion zu halten. Andere Autoren empfehlen bei Frakturen mit Luxation des Radiusköpfchens Verbände in spitzwinkeliger Beugung des Ellbogens mit direktem Druck auf das Radiusköpfchen anzulegen. Jedoch führt nach der Ansicht von Matti die konservative Behandlung bei den Frakturen im oberen Drittel mit Luxation selten zum Ziel. Das Beste ist nach seiner Ansicht operatives Vorgehen. Veraltete und von unbefriedigendem Erfolg begleitete Frakturen werden nach König ebenfalls blutig reponiert. Findet immer wieder Reluxation statt, so kann man die Fixation mittels Faszienstreifen an die Streckmuskulatur vornehmen. Böhler legt bei Brüchen ohne Verschiebung einen Gipsverband vom Oberarm bis zu den Zwischenfingerfalten an. Im allgemeinen rechnet man mit einer Ruhigstellung im Gipsverband für 4 bis 5 Wochen. Dann folgt eine acht- bis zehntägige Nachbehandlung.

Wir behandelten 21 Patienten, von denen 13 Schaftfrakturen und 8 Frakturen des oberen Drittels hatten, mit Gipsschienenverbänden auf 4 Wochen, die je nach der Lage der Fraktur Oberarm, Ellbogengelenk oder nur den Unterarm mit einbezogen. Diese Art der Behandlung wendeten wir seit dem Jahre 1929 an. Im Jahre 1928 erhielten 10 Fälle, 8 Schaftfrakturen und 2 Frakturen im oberen Drittel, auf 14 Tage Pappschienenstärkeverbände. 7 Fälle, 2 Frakturen des Schaftes und 5 des oberen Drittels, mußten einer Operation unterzogen werden. Darunter waren 2 Patienten mit Weichteilwunden. Nach primärer Wundversorgung schloß sich die operative Fixation an. Bei einem Fall mußte der N. medianus und N. radialis freigelegt und gesichert werden. Bei den übrigen 4 Patienten lag die Frakturstelle ungünstig. Die Fragmente wurden

deshalb blutig reponiert. Sämtliche operierten Fälle erhielten einen Gipsschienenverband auf 2 bis 3 Wochen.

Die Heilungsaussichten sind im wesentlichen von einer exakten Reposition abhängig. Auch beanspruchten unsere Fälle für die Heilung keine anormalen Zeiten. Eine Ausnahme machte ein Fall wegen verzögerter Kallusbildung, der 10 Wochen Heilungsdauer beanspruchte. Die längste Behandlungsdauer betrug bei den konservativ behandelten Fällen 4 Wochen, bei den operativ eingerichteten Fällen 6 Wochen. Pseudarthrosen kamen uns nicht zu Gesicht. Sie sind meist die Folge von schlecht reponierten Frakturen oder Schußbrüchen.

Die Heilungsergebnisse entsprachen den Erwartungen und konnten als befriedigend angesehen werden.

Die Fraktur des Radiusschaftes.

Die Fraktur ist nach unserer Statistik häufiger als nach der anderer Autoren. Wir beobachteten 72 Fälle.

Sie entsteht hauptsächlich direkt durch Schlag oder Stoß. Dabei ist der Bruchlinienverlauf fast immer quer. Durch indirekte Gewalt, wie Fall auf die Hand, kommt die Fraktur seltener zustande. Der Bruchlinienverlauf ist in diesem Falle schräg. L. Champonnière und Madelung beschrieben die Fraktur als „Automobil"fraktur. Wegen des heute seltenen Gebrauchs einer Antreibkurbel für den Motor hat diese Entstehungsursache keine Bedeutung mehr. Uns ist ein solcher Unfall nicht bekannt geworden. Der Sitz dieser Fraktur ist nach Matti meist zwischen dem mittleren und unteren Drittel. Mitverletzungen sind nach Oberst Frakturen des Proc. styloideus ulnae und dorsale Luxationen bzw. Subluxationen der Ulna.

Die Symptome der Fraktur sind klassisch. Besonders hervorzuheben ist der Schmerz bei der Supination und Pronation, hervorgerufen durch die Seiten- und Rotationsverschiebung der Fragmente. Das proximale Fragment steht nämlich in Supination, das distale in Pronation.

Die Behandlung besteht bei Frakturen ohne Verschiebung nach Matti in einer einfachen Schienung für 14 Tage. Bei Frakturen mit Verschiebung wird nach genauester Reposition ein Gipsverband bei ulnarer Abduktion und mäßiger Supination auf 3 bis 4 Wochen angelegt. Böhler legt ungepolsterte Gipsverbände an, und zwar bei Frakturen im oberen Drittel in Supination, bei Frakturen im mittleren und unteren Drittel in Mittelstellung der Hand. Bei Schrägbrüchen legt er zur dauernden Zugbehandlung

auf etwa 8 Wochen oder länger einen Doppeldrahtgipsverband nach der Methode der Transfixation an. Ist operative Fixation nötig, rät König, dies möglichst früh zu tun und dann den Arm für 2 Wochen auf Schienen zu fixieren. Die übrige Nachbehandlung ist rein mobilisierend.

Die Mehrzahl unserer Fälle, 46 an der Zahl, erhielten Gipslonguetten-, Lagengips-, dorsale und volare Gipsschienenverbände. Darunter waren auch einige Patienten, die einen Oberarmgipsverband bekamen. Die Verbände lösten manchmal einander ab oder wurden im Laufe der Behandlung öfter erneuert. Die Behandlungsdauer betrug 3 Wochen. 12 Patienten, die im Jahre 1928 behandelt wurden, bekamen für 2 bis 3 Wochen einen Pappschienenstärkeverband. 14 Fälle wurden operiert. Darunter waren 7 mit offenen Frakturen, bei denen an die primäre Wundversorgung die blutige Reposition angeschlossen wurde. Bei einem Patienten trat im Laufe der Behandlung eine Pseudarthrose auf, die nach der Kirschnerschen Methode durch Knochenaufsplissung operativ angegangen wurde. Bei 6 Fällen mußte wegen schlechter Heilungstendenz operativ fixiert werden. Mit Ausnahme der Pseudarthrose, die einen zwölfwöchigen Krankenhausaufenthalt notwendig machte, beanspruchten die operierten Fälle im Höchstfall 6 Wochen Heilungszeit. Bei 6 Patienten mußte gleichzeitig eine Luxation der Ulna eingerichtet werden. 2 Fälle mußten wegen verzögerter Kallusbildung länger in Behandlung bleiben.

Die Heilungsaussichten sind von vornherein ungünstig zu stellen, da die intakte Ulna der Reposition oft Schwierigkeiten in den Weg legt, wodurch dann der operative Eingriff notwendig wird.

Das Heilungsergebnis war bei der Entlassung aus der Station in allen Fällen befriedigend.

Die Fraktur beider Unterarmknochen.

Diese Fraktur ist nach unserer Statistik mit 32% die zweithäufigste am Unterarm. Wir hatten allein 138 Fälle zu verzeichnen. Aus unserer Statistik geht hervor, daß der Sportunfall die Hauptursache der Fraktur ist. Das wieder erklärt die Tatsache, daß das elfte bis fünfundzwanzigste Lebensjahr mehr als die Hälfte der Frakturen stellt. Wachsmuth hat errechnet, daß das Handballspiel etwa zu 50% an diesen Verletzungen beteiligt ist. Hier in München allerdings lassen die Skiunfälle die Kurve dieser Fraktur in starkem Maße in die Höhe steigen.

Die Fraktur entstand bei unseren Fällen häufiger indirekt

durch Fall auf die ausgestreckte Hand als direkt durch Stoß oder Schlag. Bei Jugendlichen entstehen im erstgenannten Fall häufig Querbrüche. Die Bruchlinie verläuft demzufolge in den meisten Fällen quer, selten schräg oder spiralig. Die Frakturstellen liegen fast immer konstant. Nach Matti liegt die Frakturstelle der indirekt entstandenen Fraktur an der Ulna am Übergang vom mittleren ins untere Drittel, am Radius in der Mitte. Frakturen durch direkte Gewalt entstanden, sind Querbrüche.

Die Fraktursymptome sind typisch. Die Dislokation ist abhängig von der Art der Gewalteinwirkung, von der Lage des Armes im Moment der Verletzung und vom Einfluß der ansetzenden Muskeln. Wichtig ist, daß eine dislocatio ad peripheriam besteht, das heißt, das proximale Fragment steht in Supination, das distale in Pronation. Dies hat eine seitliche Annäherung von Radius und Ulna zur Folge, was für die Entstehung eines Brückenkallus und die spätere Pronations- und Supinationsbewegung praktisch von Bedeutung ist. Bei der Dislokation ist meist eine spitzwinklige Knickung im Sinne eines nach der Streckseite offenen Winkels zu sehen.

Für die Behandlung steht zunächst eine möglichst vollkommene Reposition der Fragmente im Vordergrund. Es besteht dann die Möglichkeit, je nach den Bruchverhältnissen folgende Verbände anzulegen:

1. Schienenverbände aus Holz, Pappe oder Draht, und zwar je eine dorsale und eine volare in Supination der Hand. Das Ellbogengelenk steht in rechtwinkeliger Beugung. Die Schienen liegen etwa 3 Wochen. Dann werden kürzere Schienen angelegt, wobei das Ellbogengelenk frei bleibt. Im Ganzen beträgt die Behandlungsdauer 8 bis 10 Wochen.
2. Gipsverbände vom Oberarm bis zur Basis der Finger in Supination und Dorsalflexion der Hand.
3. Einen Extensionsschienenverband nach Bardenheuer oder den doppelten Zugverband am Oberarm und rechtwinklig erhobenem Unterarm, wie ihn Magnus empfiehlt. Böhler setzt sich auch hier für den Doppeldrahtgipsverband ein, indem er je einen Draht durch das Olecranon und einen durch die distalen Fragmente bohrt.

Schließlich bleibt noch die Möglichkeit, die Fragmente blutig zu vereinigen.

Bevor ich auf die Behandlung unserer Fälle eingehe, möchte ich in Kürze die beiden wichtigsten Komplikationen dieser Fraktur, die im Laufe der Heilung eintreten können, besprechen, den

Brückenkallus und die Pseudarthrose. Vorausschicken möchte ich, daß wir unter unseren Fällen keinen Brückenkallus und nur 6 Pseudarthrosen beobachten konnten.

Der Brückenkallus wird verursacht durch ein Zusammenwachsen der beiden Knochen infolge Weiterbestehens der dislocatio ad peripheriam. Die einzige therapeutische Maßnahme bleibt die Operation, die jedoch erst dann vorgenommen werden soll, wenn die Vorgänge des Knochenumbaues im Bereich der Bruchstelle zum Abschluß gekommen sind. Da die operative Beseitigung dieses Zustandes mit Erfolg schwierig ist, kam P a y r auf den Gedanken, die Membrana interossea zu resezieren und den Ansatz des M. brachioradialis am Proc. styloideus radii an den Proc. styloideus ulnae zu verlegen, um dadurch die fehlende Supination zu erreichen.

Bedeutend wichtiger jedoch ist die Pseudarthrose, die, was die Häufigkeit betrifft, an vierter Stelle am Unterarm entsteht. Bei der Fraktur der beiden Vorderarmknochen befällt sie meist den Radius. Eine eventuell an der Ulna entstandene Pseudarthrose braucht klinisch gar nicht in Erscheinung zu treten. Am ungünstigsten ist ihre Entstehung am unteren Drittel des Radius. Hat eine Knochenheilung in der vierten Woche noch nicht stattgefunden, so besteht Gefahr der Pseudarthrosenbildung. Die konservative Behandlung mit Schienenapparaten ist nur ein Notbehelf. Über die therapeutische Wirkung von Blut- und Fibrininjektionen nach B i e r und B e s g e l sind sich die Autoren nicht einig. So bleibt als letzte Heilungsmöglichkeit die Operation übrig. Außer den üblichen Fixierungs- und Anfrischungsmethoden gibt es eine Methode, die hier ihre schönsten Erfolge zeitigt, die freie Knochentransplantation, die besonders L e x e r ausbaute. Nachdem er die pseudarthrotische Stelle entfernt hatte, schiente er den Knochen durch einen frei transplantierten Knochenspan. L e x e r erklärt dazu: „Je fester das Transplantat mit dem Knochen vereinigt wird, desto eher kann der feststellende Verband fortgelassen und die Regeneration durch aktive Funktion gefördert werden." So hat er zum Beispiel Defekte von mehreren Zentimeter überbrückt. Die Nachbehandlung erfordert Gipsschienenverbände, die Ellbogen- und Handgelenk umfassen.

Wir hatten im ganzen 138 Fälle zu behandeln. Ich möchte vorwegnehmen, daß darunter 23 Fälle waren, die infolge Weichteilwunden durch den Unfall oder infolge Durchspießung der Haut durch die Fragmente zunächst der primären Wundversorgung unterzogen werden mußten. Wo schon eine Infektion bestand, wie

in einem Fall, machten wir breite Inzisionen und anschließend Salbenschienenverbände mit Hochlagerung des Armes. 74 Patienten, die in den Jahren 1929 bis 1936 behandelt wurden, erhielten Gipslagen- oder Gipsschienenverbände, teils dorsal, teils dorsal und volar angelegt. Je nach der Lage der Fragmente und dem Bruchlinienverlauf wurde die Hand in Pronation und ulnare Abduktion oder in Mittelstellung gelegt. Bei einigen schweren Fällen wurde mit einem Oberarmgipsverband begonnen. Die meisten Patienten erhielten nach etwa 4 bis 6 Wochen Wasserglasverbände. Es wurde dann mit der Wasserstrahlmassage und den anderen üblichen Nachbehandlungsmethoden begonnen. Diese Behandlung benötigte ebenfalls noch 1 bis 2 Wochen Zeit, so daß man mit einer Gesamtbehandlungsdauer von 6 bis 8 Wochen rechnen mußte. Bis zum Jahre 1929 wurden 10 Fälle — es handelte sich vor allem um Jugendliche mit Infraktionen — mit Pappschienenstärkeverbänden behandelt. Die Verbände lagen etwa 8 bis 10 Tage. Dann begann die aktive Bewegungstherapie. 4 Fälle verlangten, da die Dislokation zu groß war, für wenige Tage eine Zugbehandlung. Es folgte dann die normale Schienenbehandlung. 2 Patienten benötigten nur für wenige Tage einen Klebroverband.

Die größte Beachtung galt jedoch den zu operierenden Fällen. Die 23 Patienten, bei denen die primäre Wundversorgung gemacht wurde, erhielten für 3 bis 4 Wochen gefensterte Gipsverbände, mit Ausnahme des schon infizierten Falles, der einen Drahtzugverband bei abduziertem Oberarm bekam. Leider bekam dieser Patient eine Osteomyelitis, deren operative Behandlung er ablehnte. Es resultierte schließlich eine Versteifung im Ellbogengelenk. Bei 34 Fällen wurde — nachdem die Reposition nicht gelungen war — blutig reponiert und dann etwa bei der Hälfte der Fälle die Drahtumschlingung gemacht. Sie erhielten Papp- oder Gipsschienenverbände auf etwa 6 bis 8 Wochen. Bei einigen Fällen wurde der Arm hochgelagert. Bei 6 Patienten bildete sich im Laufe der Behandlung eine Pseudarthrose am Radius. Bei 5 Patienten davon wurde nach der Lexerschen Methode die obenerwähnte Tibiaspantransplantation gemacht und bei einem Patienten ein Stück einer Rippe als Schiene verwendet. Die Behandlung des zuletzt genannten Patienten dehnte sich infolge großer Weichteilwunden und Gefäß- und Nervenverletzungen auf ein halbes Jahr aus. Doch konnte der Patient nach Entfernung der Drahtumschlingung gebessert entlassen werden. Die übrigen 5 Fälle erhielten Oberarmgipsverbände auf etwa 8 Wochen. Ein Fall mit einem Spiralbruch beider Knochen kam mit einer dis-

locatio ad axin et ad peripheriam und starker Schwellung des Unterarmes in die Klinik. Nach der Reposition war zunächst der Radialispuls nicht mehr zu fühlen. Der Arm erhielt einen Oberarmgipslagenverband und Lichtbogen auf 4 Wochen. Es stellte sich jedoch im Laufe der Behandlung eine typische Beugekontraktur der Hand ein, die sogenannte Krallenhand. Nach weiterer zweimonatlicher Behandlung mit Quengel- und Gipsdrahtleiterschienenverbänden wurde der Patient in die ambulatorische Nachbehandlungsabteilung überwiesen. Ein Fall, der zugleich eine Luxation im Ulnargelenk hatte, machte die Resektion des Ulnaköpfchens notwendig. 6 Patienten hatten so schwere Zertrümmerungen des Unterarmes bei Verkehrs- und Betriebsunfällen erlitten, daß die Amputation am Oberarm gemacht werden mußte. Die Patienten erhielten Prothesen. Alle übrigen operierten Fälle bekamen Gipsschienen- oder Pappschienenstärkeverbände für 3 bis 4 Wochen, schließlich noch Wasserglasverbände, so daß die durchschnittliche Behandlungsdauer 6 bis 8 Wochen betrug.

Außer den Pseudarthrosen, die eine bedeutende Heilungsverzögerung zur Folge hatten, wirkte sich noch ein Fall mit einer verzögerten Kallusbildung und ein Fall mit einer Phlegmone auf die Heilungsdauer ungünstig aus.

Die Heilungsaussichten waren bei 47 Patienten von vornherein ungünstig.

Das Heilungsergebnis der konservativ und operativ behandelten Fälle war bis auf die 6 Amputationen, die Osteomyelitis und die Beugekontraktur in funktioneller Hinsicht befriedigend. Unter sachgemäßer Nachbehandlung war stets eine vollkommene Wiederherstellung zu erlangen.

c) Die Knochenbrüche am unteren Drittel des Unterarms.

Unterarm unteres Drittel	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	11–25	26–55	über 55	Ursache der Frakturen * V	S	B	G	Behandlung	% der Unfälle
Fractura rad. typ.	140	75	65	68	72	6	2	29	46	63					1928 Pappschienenstärkeverbände	
Epiphysenlösung...	18	15	3	10	8	1	5	13	—	—					1929/36 dorsale oder volare und dorsale	
Proc. styloideus ulnae	16	16	—	9	7	—	—	7	9	—	59	24	24	76	Gipsschienen-Gipslagenverband	2,4
Proc. styloideus radii	9	8	1	6	3	—	—	4	3	2					ab 1933 dazu Lexerverband	
	183															

* V = Verkehr S = Sport B = Betrieb G = sonstige Gelegenheiten

Die typische Radiusfraktur einschließlich der Epiphysenlösung.

Sie ist die häufigste Fraktur am Unterarm. Nach Bruns beträgt sie 9,6%, nach Malgaigne 10% und nach der unsrigen Statistik 7,4%. Wir hatten einschließlich der Epiphysenlösungen 158 Fälle zu verzeichnen. Sie betrafen vorwiegend Männer und meist Leute jenseits des fünfzigsten Lebensjahres. Wir sahen außerdem 18 Epiphysenlösungen bei Patienten unter 18 Jahren.

Der Entstehung nach unterscheidet man zwei Arten: die Extensionsfraktur durch indirekte Gewalteinwirkung, wie Fall auf die Volarseite der ausgestreckten Hand. Dabei wird der Radius unter Längsdruck gesetzt. Man kann diese Art der Fraktur als eine Kombination zwischen einem Riß-, Biegungs- und Stauchungsbruch auffassen. Die zweite Art ist die seltene Flexionsfraktur, entstanden durch Fall auf den Handrücken. Dabei entsteht ein typischer Stauchungsbruch, der oft mit Einkeilung verbunden ist. Mitverletzungen sind häufig, und zwar kommt auf jeden zweiten Bruch ein Abriß des Proc. styloideus ulnae. Einmal sahen wir einen gleichzeitigen Bruch des Proc. styloideus radii. Bei 3 Patienten bestand ein Verrenkungsbruch im Radio-carpalgelenk. Einige wenige Fälle zeigten gleichzeitig Frakturen der ersten Handwurzelreihe. Verletzungen des N. medianus sind selten. Uns begegnete ein derartiger Fall. Häufig sind Quetschungen und Einrisse am Discus articularis. Manche Autoren führen starke Schmerzen auch nach der knöchernen Heilung der Fraktur auf diese Verletzung zurück.

Die klassischen Fraktursymptome sind bei Frakturen mit Dislokation sehr ausgeprägt: Verbreiterung des Unterarmendes und Verschiebung der Hand radialwärts, wobei die Bajonettestellung der Hand auffallend ist. Dazu kommen Aufhebung der aktiven Beweglichkeit, Schwellung und Druckschmerz. Frakturen ohne Dislokation geben zu Verwechslungen mit einer Distorsion im Handgelenk Anlaß.

Die Behandlung soll bei Frakturen ohne Dislokation nach Matti eine mobilisierende sein. Der Arm erhält 8 Tage eine elastische Binde. Gleichzeitig wird mit Massage und aktiven Bewegungsübungen begonnen. Die Behandlung beansprucht 3 Wochen. Besonders gut hat sich in solchen Fällen der Lexer verband bewährt. König verwendet die Rosersche Dorsalschiene, welche ein vorzüglicher Verband bei renitenten Brüchen sein soll. Frakturen mit Dislokation verlangen eine genaueste Reposition. Über

die Art der Reposition gehen die Meinungen der Autoren auseinander. Die Lexerschule reponiert ruckartig, während Magnus, Böhler, König und Matti durch kräftige langsame Extension reponieren. Dann legt man die dorsale Gipsschiene nach Heusner oder Böhler an. Matti schient in Dorsalflexion der Hand, während Böhler und Magnus die Mittelstellung wählen. Bei Brüchen mit hartnäckiger Dorsalverschiebung muß nach Böhler der Arm für 8 bis 10 Tage in Volarflexion fixiert werden. Gelingt die Reposition der ulnaren Verschiebung nicht, so kann man mittels eines feinen Knochenhakens das ulnar verzogene Fragment herüberziehen. Es gibt dafür verschiedene Methoden, auf die näher einzugehen hier nicht der Platz ist. Bei schweren Verrenkungsbrüchen macht Böhler wieder den Doppeldrahtgipsverband auf die Dauer von 6 Wochen. Wir bekamen, wie eingangs gesagt, 158 Knochenverletzungen zu sehen. Davon erhielten seit dem Jahre 1929 92 Frakturen und 11 Epiphysenlösungen in folgender Reihe zunächst Gipslagen- oder dorsale Gipsschienenverbände in Mittelstellung, dann Klebroverbände und schließlich noch elastische Binden. Der ganze Behandlungsgang dauerte höchstens 4 Wochen. Unter unseren Patienten waren 6, bei denen wegen einer offenen Fraktur die primäre Wundversorgung notwendig war. 23 Frakturen und 3 Epiphysenlösungen aus dem Jahe 1928 bekamen Pappschienenstärkeverbände auf 14 Tage. 12 Frakturen und 2 Epiphysenlösungen erhielten, seit dem Jahre 1933 als Behandlungsmethode eingeführt, den Lexerverband für 10 Tage, der auf der Methode der beschränkten Ruhigstellung beruht. Er übt sowohl einen leichten Zug als auch einen Druck auf das Handgelenk aus. Zwei- bis dreimal täglich erhielten diese Patienten warme Handbäder. In 4 Wochen war die Fraktur geheilt.

Die Heilungsaussichten sind abhängig von der Schwere der Fraktur und eventuell eintretenden Spätschäden, die infolge des hohen Alters des größten Teils der Patienten gar nicht selten sind. Bei einigen wenigen Patienten bestanden nach der knöchernen Heilung die Schmerzen fort, was auf eine Verletzung des Discus articularis schließen ließ. Primäre Schädigungen des Handgelenks haben manchmal eine chronische Arthritis deformans zur Folge, ja sogar in manchen Fällen eine fortschreitende Knochenatrophie. Uns sind jedoch in dieser Hinsicht keine Fälle bekannt geworden. Auch sahen wir keine Pseudarthrosenbildungen und — was die Epiphysenlösungen betrifft — keine Wachstumsstörung.

Das Heilungsergebnis war bei allen Patienten vollauf befriedigend.

Die isolierten Frakturen des Proc. styloideus ulnae et radii.

Diese Brüche kommen selten isoliert vor, sondern sind häufig eine Begleitverletzung der Dorsalverrenkung der Hand.

Der Bruch des Proc. styloideus ulnae kommt als Rißfraktur bei starker Adduktion der Hand vor. Das Bruchsymptom ist eine umschriebene Druckschmerzhaftigkeit.

Bei starker radialer Adduktion kann der Bruch des Proc. styloideus radii zustande kommen. Das charakteristische Symptom ist der Druckschmerz in der Tabatière.

Was die Behandlung betrifft, so kann sie nach der Ansicht von Magnus, Böhler und Matti von vornherein mobilisierend sein. Stört jedoch das abgebrochene Stück die Funktion des Handgelenks, so kann man es nach König operativ entfernen.

Wir hatten im ganzen 25 Fälle, 16 Frakturen des Proc. styloideus ulnae und 9 Frakturen des Proc. styloideus radii zu verzeichnen. Davon behandelten wir 12 mit dem gewöhnlichen Klebroverband für einige Tage und begannen gleich mit der üblichen medico-mechanischen Behandlung. 9 Fälle erhielten dorsale Gipsschienen für 10 bis 14 Tage und anschließend einen Klebroverband. 4 Patienten erhielten Pappschienenstärkeverbände. Ein operatives Eingreifen war nirgends nötig.

Die Heilungsaussichten konnten in allen Fällen günstig beurteilt werden.

Das Heilungsergebnis war gut.

V. Die Knochenbrüche der Hand.

a) Die Brüche der Handwurzelknochen.

Die Brüche der Handwurzelknochen sind keineswegs selten, wie unsere Statistik zeigt, und zwar sind die Brüche der ersten Handwurzelreihe bedeutend häufiger als die der zweiten.

Ursache dieser Frakturen sind direkte und indirekte Gewalteinwirkung. Letztere überwiegt jedoch, was die größere Zahl der Frakturen der ersten Handwurzelreihe erklärt. Wir beobachteten 44 Frakturen der ersten Handwurzelreihe, 8 Frakturen der zweiten Handwurzelreihe und 3 Trümmerfrakturen mehrerer Knochen zugleich.

Die häufigste Fraktur ist die des Os naviculare. Wir sahen

Handwurzelknochen	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	Alter 11–25	Alter 26–55	Alter über 55	Ursache der Frakturen * V	S	B	G	Behandlung	% der Unfälle
Os naviculare	24	18	6	10	14	2	—	11	10	3					1928/32 Druckverband, Schiene 1933/36 dorsale Gipsschiene	
Os triquetrum	12	9	3	5	7	1	—	2	10	—						
Os lunatum	5	3	2	2	3	—	—	4	1	—						
Os pisiforme	3	3	—	—	3		—	2	1	—						
Os multangulum majus	3	2	1	2	1	—	—	—	3	—	25	6	17	7		0,7
Os multangulum minus	2	2	—	1	1		—	—	2	—						
Os hamatum	2	2	—	2	—	1	—	1	1	—						
Os capitatum	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—						
Vollständige Zertrümmerung der Handwurzel	3	3	—	3	—	3	—	—	3	—						
	55															

* V = Verkehr S = Sport B = Betrieb G = sonstige Gelegenheiten

24 Brüche, das sind beinahe 50% aller Frakturen an der Handwurzel. Entstehungsursache ist Fall auf die dorsal flektierte, radial abduzierte Hand. Dies ist häufig beim Sturz vom Motorrad zu beobachten. Das Kahnbein wird dabei zwischen dem Proc. styloideus radii und dem Os capitatum zerquetscht. Es kann jedoch auch ein einfacher Querbruch entstehen. Nach de Quervain ist typisch die intercarpale Luxationsfraktur, eine Kombination zwischen dem Kahnbeinbruch und einer volaren Luxation des Mondbeins. 5 Patienten wiesen einen solchen Gelenkbruch auf.

Einwandfreie Bruchsymptome sind im algemeinen vorhanden: Schwellung, Funktionsbehinderung und Druckschmerz. Dazu kommt ein typischer Achsenstoßschmerz vom Daumen und Zeigefinger aus. Bei der erwähnten intercarpalen Luxationsfraktur soll eine Behinderung im Faustschluß und eine besondere Schmerzhaftigkeit in der Tabatière vorhanden sein.

Der Häufigkeit nach folgt dann nach unserer Statistik die Fraktur des Os triquetrum mit 12 Fällen.

Ihre Entstehungsursache ist dieselbe wie oben, nur befindet sich beim Fall die Hand in ulnarer Abduktion. Häufiger entstand sie bei unseren Patienten durch direkte Gewalteinwirkung. Besondere Bruchzeichen fielen uns nicht auf.

An dritter Stelle steht in unserer Statistik die Fraktur des Os lunatum mit 5 Fällen, entstanden durch Fall auf die ulnar abduzierte Hand.

Schwellung, Druckempfindlichkeit und Achsenstoßschmerz vom dritten und vierten Finger her sind die klassischen Symptome. Bei schweren Quetschungen ist manchmal die traumatische Erweichung (Kienböck) eine üble Folge.

An vierter Stelle steht die Fraktur des Os pisiforme mit 3 Fällen, die Friedrich als typische Fraktur bei Fall auf die dorsal extendierte Hand beschreibt. Man kann sie als direkt entstandene Fraktur auffassen. Es reißt dabei gelegentlich die Sehne des M. flexor carpi ulnaris ab, wodurch die Ulnarabduktion der Hand unmöglich wird.

Dann folgen die Frakturen der zweiten Handwurzelreihe mit insgesamt 8 Fällen. Sie waren Folgeerscheinungen schwerer Zertrümmerungen bei Betriebsunfällen. Bei Frakturen des Os capitatum beobachtet man manchmal Lähmungserscheinungen und Paraesthesien im Gebiet des sensiblen Astes des N. ulnaris. Ein abgebrochener Haken des Os hamatum kann gelegentlich die Funktion der Beugesehnen des Ring- und Kleinfingers behindern. Bei schweren Stauchungen kommen gleichzeitige Frakturen des Os hamatum, lunatum und capitatum vor.

Die Behandlung der Frakturen der Handwurzelknochen hat vor allem eine längere Ruhigstellung zu berücksichtigen, da die Ernährungsbedingungen in dieser Gegend schlecht sind. Man verwendet nach Matti zur Ruhigstellung am besten die dorsale, wenig gepolsterte Gipsschiene in leichter Dorsalextension und mäßiger Ulnarabduktion der Hand und fixiert auf etwa 8 bis 10 Wochen. Die intercarpale Luxationsfraktur nach de Quervain verlangt eine besonders genaue Reposition. Gelingt sie konservativ nicht, muß sie blutig geschehen. De Quervain geht sogar bis zur Exstirpation des luxierten Os lunatum samt dem proximalen Kahnbeinfragment. Böhler fixiert bei dieser Fraktur 12 bis 24 Wochen. Ein operatives Vorgehen ist dann angezeigt, wenn eine hochgradige Dislokation oder eine störende Funktionsbehinderung besteht, wie sie ein Haken des Os hamatum bilden kann. Ebenso wird man bei sekundären Veränderungen — Pseudarthrosenbildung und traumatische Malazie des Mondbeins, Kienböcksche Erkrankung genannt — zur Operation schreiten. In letzteren Fällen nützt nur die Exstirpation des Knochens mit anschließender Fettpolsterung der Carpallücke, wie sie Lexer und v. Gaza beschrieben haben.

Wir hatten 55 Handwurzelknochenbrüche zu behandeln. Darunter war bei 5 Patienten zusätzlich noch eine Luxation zu repo-

nieren, die bei 4 Fällen unblutig gelang. 17 Fälle wurden für mehrere Wochen in einen dorsalen Gipsschienenverband gelegt. 7 Patienten erhielten gewöhnliche Druck- und Klebroverbände und 3 Patienten bekamen zur Ruhigstellung nur eine Mitella. Alle Patienten mußten zwar nur kurz in stationärer Behandlung bleiben, sich aber, nachdem der Verband einige Wochen gelegen hatte, in ambulatorische Behandlung begeben. Bei 9 Fällen wurde operativ vorgegangen. In einem Fall handelte es sich um eine schwere Zertrümmerung der Hand mit Weichteil-, Gefäß- und Nervenverletzungen und gleichzeitiger Handgelenksverrenkung. Der Patient hatte die Hand in das Getriebe einer Holzpreßmaschine gebracht. Im Laufe der Behandlung mit dorsalem Gipslage-, Aufhänge-, Salben- und Alkoholverbänden stellte sich eine Osteomyelitis ein, die zur Operation rief. Der Patient konnte nach einem Jahr gebessert entlassen werden. Bei 2 Patienten verlangten schwere offene Zertrümmerungen die primäre Wundversorgung und blutige Reposition. Es wurden dann Gipsschienenverbände bei erhobenem Unterarm angelegt. Weitere 4 Patienten erhielten ebenfalls nach primärer Wundversorgung dorsale Gipsschienenverbände. Zweimal trat im Laufe der Behandlung eine Pseudarthrose auf. Ein Patient lehnte die Behandlung ab, bei dem anderen konnte durch die Behandlungsweise der Elektrokoagulation die Heilung erzielt werden. In einem Fall wurde eine Resektion des Kahnbeins vorgenommen. Der Patient hatte sich beim Sturz in dem so viele Unfälle verursachenden Münchener Klettergarten eine Luxationsfraktur des Kahnbeins zugezogen, die dessen Entfernung notwendig machte. Der Patient bekam Zug- und dorsale Schienenverbände. Alle operativ behandelten Fälle erforderten eine bedeutend längere Bhandlungszeit.

Die Heilungsaussichten unserer Brüche waren teilweise nicht günstig. Die Heilungsdauer war sehr unterschiedlich. Bei manchen Patienten dauerte sie ein halbes Jahr. Spätschäden in Form einer Arthritis deformans, wie sie bei sämtlichen Frakturen oft vorkommt, oder eine Kienböcksche Erkrankung, wie sie die Fraktur des Mondbeins gerne mit sich bringt, beobachteten wir nicht.

Das Heilungsergebnis wies mit Ausnahme der Osteomyelitis nirgends unbefriedigende Resultate auf.

b) Die Brüche der Mittelhandknochen.

Mittelhandknochen	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	Alter 11–25	Alter 26–55	Alter über 55	Ursache der Frakturen * V	S	B	G	Behandlung	% der Unfälle
I	22	19	3	10	12	3	—	8	14	—					1928/32 Pappschienenstärkeverbände, Fingerschienen-Klebroverbände 1933/36 dorsale Gipsschienenverbände, Alkoholverbände	2,0
II	12	11	1	2	10	7	—	8	2	2						
III	12	10	2	7	5	7	—	7	4	1						
IV	11	11	—	4	7	4	—	4	7	—	38	5	27	14		
V	14	12	2	5	9	4	—	6	6	2						
Zertrümmerung oder Verletzung mehrerer Knochen	13	11	2	8	5	13	1	4	8	—						
	71 + (5 × 13) = 136															

* V = Verkehr S = Sport B = Betrieb G = sonstige Gelegenheiten

Nach der Statistik von Bruns beträgt die Häufigkeit der Brüche 1,9%, nach der von Oberst 2,3%, nach der Schweizer Unfallstatistik 4,4% und nach der unsrigen 2% aller Knochenbrüche. Wir hatten 71 Einzelfrakturen zu verzeichnen. Bei 13 Fällen waren durch schwere Betriebsunfälle mehrere Mittelhandknochen gebrochen oder zertrümmert worden. Achtunddreißigmal bestanden offene Brüche, wenn man von den 13 eben genannten Betriebsunfällen absieht. Mit Ausnahme der Brüche des ersten Mittelhandknochens waren die übrigen Mittelhandknochen ziemlich gleichmäßig betroffen. Die Verteilung war folgende: I 22, II 12, III 12, IV 11 und V 14 Brüche.

Die Brüche können direkt durch Schlag oder Stoß auf den Handrücken, zum Beispiel Schlag mit dem Hammer, Einquetschen in eine Maschine oder indirekt durch Fall auf die volar flektierte Hand entstanden sein. Im ersten Fall entstehen meist Quer-, Längs- und Zertrümmerungsbrüche, im letzten Fall Schräg- und Torsionsbrüche. Die direkt entstandenen Frakturen sind meist kompliziert. Wir beobachteten 5 Torsionsbrüche bei Skiunfällen, entstanden durch den beim Sturz festgehaltenen Skistock. Dieselbe Beobachtung machte auch v. Saar.

Der häufigste Bruch ist die Bennetsche Fraktur an der Basis des ersten Mittelhandknochens, ein typischer Stauchungsbruch bei Fall auf den abduzierten Daumen, der oft mit einer Distorsion im Daumengrundgelenk verbunden ist und bei dem es gerne zur Absprengung der volaren Kante kommt.

Die Kennzeichen sämtlicher Frakturen an der Mittelhand sind klassisch: Schwellung, Druck- und Stoßschmerz und Achsenknikkung. Ein diagnostisches Hilfsmittel ist der seitliche Händedruck, der dabei sehr schmerzhaft ist.

Die Behandlungsmöglichkeiten sind vielfacher Art, bei dem improvisierten Schienenverband angefangen bis zum Zugverband. So verwendet man den einfachen improvisierten Schienenverband und die dorsale Gipsschiene bei Brüchen ohne Dislokation. Man verwendet bei stärkerer Dislokation den Extensionsschienenverband nach Zuppinger, den Drahtextensionsverband an der Fingerkuppe nach Böhler oder den Zugverband mittels Mastisolschläuchen nach Klapp. Die Bennetsche Fraktur verlangt infolge der Bedeutung des Daumens eine besondere Aufmerksamkeit. Böhler hat dazu eine das Daumengrundgelenk umfassende dorsale Gipsschiene konstruiert.

Die Behandlung unserer Patienten hing sehr von den jeweiligen Bruchverhältnissen ab. Unter unseren 84 Patienten hatten 3 gleichzeitig Luxationen, die dreimal das Daumengrundgelenk und zweimal das Carpo-metacarpal-Gelenk betrafen. Ihre Reposition machte keine Schwierigkeiten. Bei 38 Fällen war zunächst die primäre Wundversorgung vorzunehmen. Darunter waren 13 Trümmerfrakturen, die blutig eingerichtet und — wo nötig — mit einer Drahtumschlingung versehen werden mußten. Bei 2 Patienten wurde wegen gleichzeitiger Zertrümmerung des Fingers zur Exartikulation geschritten. Sämtliche 38 Patienten erhielten dann Gipsschienen- und Alkoholverbände. Die Behandlung dauerte etwa 12 Wochen. 20 Fälle erhielten von Anfang an dorsale Gipsschienenverbände auf 2 bis 3 Wochen, 17 Patienten Fingerschienen- und Klebroverbände auf 2 Wochen. 9 Fälle bekamen nur Pappschienenstärkeverbände.

Eine Heilungsverzögerung trat in einem Fall infolge sekundärer Nekrotisierung der Fragmente ein, was einen dreimaligen operativen Eingriff notwendig machte. Die Behandlung dauerte 3 Monate. Bei einem anderen Patienten trat eine Sehnenverwachsung ein, die operativ gelöst wurde. Sie verlangte zweimalige Krankenhausaufnahme.

Die Heilungsdauer betrug bei den operierten Fällen bis zu 3 Monaten. Die konservativ behandelten Fälle konnten nach 4 bis 6 Wochen gebessert aus der Klinik entlassen werden. Vielfach blieben noch vorübergehende Störungen, wie schwacher Griff und Ödeme des Handrückens zurück, Störungen, die jedoch im Laufe der ambulatorischen Behandlung verschwanden.

Die Heilungsaussichten waren natürlich abhängig von der Schwere der Fraktur und deshalb bei den meisten Fällen sehr vorsichtig zu stellen. Bei einem Drittel der Fälle waren sie von vornherein ungünstig.

Das Heilungsergebnis war jedoch, wenn man von den drei genannten Fällen absieht, nicht ungünstig.

c) Die Brüche der Fingerknochen.

Fingerknochen	Glied	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	Alter 11–25	Alter 26–55	Alter über 55	Ursache der Frakturen* V	S	B	G	Behandlung	% der Unfälle
I	1	12	10	2	2	10	7									1928/32 Metall-Fingerschienen, Klebroverbände	
	2	6	6	—	3	3	4	—	11	14	3						
	3	10	8	2	5	5	5										
		28															
II	1	9	7	2	6	3	8									1933/38 Gipsschienen, Stärkeschienen, Streckbehandlung (Daumen)	
	2	9	8	1	5	4	7	1	12	7	3						
	3	5	4	1	2	3	3										
		23															
III	1	9	9	—	4	5	7									1928/36 Exartikulationen, Lappenplastiken	5,4
	2	7	5	2	4	3	6	—	10	11	1	34	1	95	17		
	3	6	4	2	1	5	4										
		22															
IV	1	8	8	—	4	4	7										
	2	10	9	1	4	6	7	—	13	10	1						
	3	6	6	—	3	3	5										
		24															
V	1	2	2	—	2	—	2										
	2	9	9	—	4	5	7	—	7	6	—						
	3	2	2	—	1	1	1										
		13															
Zertrümmerung oder Verletzung mehrerer Knochen		37	29	8	15	22	37	2	14	17	4						
		110 + (5×37) = 295															

*) V = Verkehr
S = Sport
B = Betrieb
G = sonstige Gelegenheiten

Vergleicht man die Statistiken früherer Jahre mit der unserigen, so kann man zahlenmäßig eine Abnahme der Fingerbrüche feststellen. Das hat seinen Grund darin, daß die Schutzmaßnahmen in den industriellen Betrieben in den letzten Jahren bedeutend

verbessert worden sind; denn die Betriebsunfälle waren es, und sind es auch heute noch, die die Kurve der Fingerbrüche in die Höhe steigen lassen. Nach unserer Statistik beträgt die Häufigkeit 5,4%, während Oberst 4% und die Schweizer Unfallstatistik sogar 10% angeben. Was die Zahl der offenen Frakturen betrifft, so sahen wir bei 80% der Fingerfrakturen Komplikationen, während Oberst 15% und die Schweizer Unfallstatistik 33% sahen. Dies zeigt, daß wohl die Zahl der Frakturen abgenommen, ihre Schwere aber zugenommen hat. Aus unserer Statistik geht weiterhin hervor, daß 65% auf Betriebsunfälle, mit 75% das männliche Geschlecht und mit 60% die rechte Hand daran beteiligt sind. Was die Häufigkeit und die Verteilung auf die einzelnen Finger betrifft, so kamen auf den Daumen 28, auf den Zeigefinger 23, den Mittelfinger 22, den Ringfinger 24 und auf den kleinen Finger 13 Brüche. Dazu sind 37 Trümmerfrakturen zu rechnen, bei denen durch den Unfall mehrfache Brüche, ja sogar Verluste ganzer Glieder entstanden waren, so daß sich daraus eine Zahl von rund 295 Frakturen ergibt.

Die Entstehungsursachen sind zum größten Teil direkte Traumen, wie Kreissäge- und Maschinenverletzungen. Sämtliche Bruchformen sind vertreten, vom Quer-, Schräg-, Längs-, Spiral- und Splitterbruch bis zu den Gelenkbrüchen, den schwersten Zertrümmerungen und den Verlusten ganzer Glieder. Wir sahen bei unseren 147 Patienten annähernd 295 Frakturen, worunter allein 117 offene Brüche waren. In den meisten Fällen wurde die Basis des Knochens von der Fraktur betroffen. Bei 7 Fällen lag der Bruch in der Nähe des Gelenkköpfchens, entstanden durch Überstreckung bei Fall auf die gestreckten Finger. Sie wiesen zugleich Verrenkungen im nahen Gelenk auf. Epiphysenlösungen kamen uns nicht zu Gesicht.

Die Kennzeichen des Bruches sind eindeutig, soweit es sich nicht um komplizierte Brüche handelt: abnorme Beweglichkeit, Krepitation und Druck- und Stoßschmerz. Da die meisten Frakturen offen sind, steht die primäre Wundversorgung im Vordergrund der Behandlung. In diesen Fällen bewährt sich nach Matti die absolute Ruhigstellung des gebrochenen Fingers im Lebertran-Gipsverband nach Löhr. Bei unkomplizierten Schrägfrakturen mit Dislokation empfiehlt es sich, die Zuppinger-Extensionsschiene volar am Unterarm oder die Böhlersche Drahtschiene anzulegen. Bei Trümmerfrakturen eignet sich die Böhlersche Drahtzugbehandlung besonders gut. Bei komplizierten Frakturen kann man auch den Zug durch den sogenannten Tennis-

schlägerverband, der aus zwei Cramerschienen besteht, erreichen. Dabei werden Drähte durch die Fingerkuppe oder den Fingernagel gebohrt. Dasselbe bezweckt und erreicht der Klappsche Drahtzügelverband. Bei Zertrümmerungsfrakturen muß man, wenn eine Wiederherstellung nicht zu erreichen ist, oft zur Exartikulation der Glieder oder Abtragung eines Teiles derselben schreiten. Bei Trümmerfrakturen des Daumens ist dessen Erhaltung wegen des Greifaktes unbedingt erforderlich. Bei Gelenkfrakturen ohne Umdrehung soll sofort mit der mobilisierenden Behandlung begonnen werden, bei Gelenkfrakturen mit Umdrehung soll man die operative Behandlung vorziehen. Eine besondere Frakturform ist der Abbruch der dorsalen Partie an der Basis des Endgliedes, was sich in einer Unfähigkeit der aktiven Streckung desselben ausdrückt. Man legt in diesem Fall irgendeinen Verband in Überstreckung des Endgelenkes an.

Die Behandlung unserer Patienten geschah folgendermaßen. Im Vordergrund stand natürlich die Behandlung der 117 offenen Frakturen. Sie verlangten zunächst die primäre Wundversorgung. 36 Patienten erhielten dann Schienen-Salbenverbände. Bei 81 Patienten mußte nach Abheilung der Wunden wegen schwerer Zertrümmerung oder — weil nur noch Reste von Fingergliedern vorhanden waren — die Exartikulation vorgenommen werden. Auch diese Patienten bekamen Schienen-Salben- und Alkoholverbände. Handbäder unterstützten in günstiger Weise die Heilung. Bei schweren Fällen wurde der Arm auf eine Abduktionsschiene gelagert. Bei 13 Fällen schließlich waren wegen großer Hautdefekte Lappenplastiken notwendig. Die Behandlungsdauer der operierten Fälle betrug bei normalem Heilungsverlauf 3 bis 6 Wochen.

Die Heilung verzögerte sich jedoch bei 6 Fällen um einige Wochen. Bei einem Patienten trat im Laufe der Behandlung einer offenen Daumenfraktur trotz großer Incisionen eine fortschreitende Phlegmone ein, die zunächst die Absetzung des Daumens, schließlich aber die Amputation am Oberarm notwendig machte. Der Patient konnte nach 3 Monaten aus der Klinik entlassen werden. Bei 3 Fällen, einmal den Zeigefinger und zweimal den Kleinfinger betreffend, traten sekundäre Eiterungen auf, die schließlich die Exartikulation der Finger verlangten. Nach 4 Wochen war jedoch die Wunde abgeheilt. Ein Patient mit einem offenen Bruch des Daumenendgliedes bekam eine Osteomyelitis. Die Sequester stießen sich ab und die Wunde war in 4 Wochen geheilt. Bei einem Patienten bewirkte eine vorübergehende Lymphangitis am Unterarm eine kurze Heilungsverzögerung.

Rein konservativ behandelt wurden 31 Fälle, und zwar 16 Fälle für 7 Tage mit Metall-Fingerschienen- und Klebroverbänden, 8 Fälle wegen Splitterung mit Drahtzugverbänden — es waren darunter 4, die den Daumen betrafen — und 7 Fälle mit dorsalen oder volaren Gipsschienen. Die 7 Verrenkungen im nahen Gelenk verlangten keine besonderen Behandlungsmaßnahmen.

Die Heilungsaussichten waren bei 117 Patienten sehr ungünstig.

Dementsprechend war auch das Heilungsergebnis. Bei 81 Patienten blieb die Hand verstümmelt und in einem Fall kostete es sogar den Arm. Sieht man von diesen Fällen ab, die dann für die Begutachtung und die Festsetzung der Rente eine Rolle spielen, so war das Heilungsergebnis in allen anderen Fällen befriedigend.

VI. Zusammenfassung.

Die Besprechung der Knochenbrüche des Schultergürtels und Armes soll nun durch eine zusammenfassende Darstellung nach Regionen abgeschlossen werden. Die Berechtigung einer solchen Betrachtungsweise ergibt sich aus der für die einzelnen Regionen beinahe gleichen Behandlungsweise.

Sitz der Fraktur	Gesamtzahl	♂	♀	rechts	links	davon kompl.	Alter bis 10	Alter 11—25	Alter 26—55	Alter über 55	Ursache der Frakturen* V	S	B	G
Schulterblatt	116	90	26	61	55	6	—	18	82	16	76	7	17	16
Schlüsselbein ...	350	273	77	139	211	15	12	124	171	43	223	48	26	53
Oberarm														
Oberes Drittel.	367	189	178	164	203	6	4	30	109	224	100	24	22	221
Schaft	170	112	58	77	93	21	8	36	78	48	56	15	21	78
Unteres Drittel	159	109	50	71	81	22	36	59	43	21	45	31	18	65
Unterarm														
Oberes Drittel.	111	71	40	49	62	13	2	45	44	20	29	14	29	39
Schaft	248	178	70	120	128	35	18	115	84	31	85	46	32	85
Unteres Drittel	183	114	69	93	90	7	7	53	58	65	59	24	24	76
Handwurzel	55	33	12	26	29	7	—	21	31	3	25	6	17	7
Mittelhand.....	84 (136)	74	10	36	48	38	1	37	41	5	38	5	27	14
Finger	147 (295)	126	21	65	82	117	3	67	65	12	34	1	95	17
Insgesamt	1990 (2190)	1369	611	901	1082	287	91	605	806	488	770	221	328	671
in % der Gesamtzahl		69,3	30,7	40,3	59,7	14,4	4,5	30,4	40,5	24,5	38,6	11,1	16,4	33,7

* V = Verkehr S = Sport B = Betrieb G = sonstige Gelegenheiten

Die Brüche des Schultergürtels und des Schlüsselbeins.

Sie bevorzugten das mittlere Lebensalter. Das männliche Geschlecht stellte das Gros der Brüche. Nach unserer Statistik hatte man den Eindruck, daß die linke Seite Verletzungen häufiger ausgesetzt war als die rechte. 70% der Brüche waren im Straßenverkehr entstanden. Doch spielten auch Sportarten wie Reiten und Ringen für ihre Entstehung eine Rolle. Die häufigsten Bruchformen waren die Fraktur des Schulterblattkörpers und die des Schlüsselbeins im äußeren Drittel. Der Bruchlinienverlauf war häufiger schräg als quer. Die Zahl der komplizierten Frakturen war im Vergleich zur Gesamtzahl verschwindend gering. Die Behandlungsweise der Frakturen in den Jahren 1928 bis 1936 ließ eine deutliche Weiterentwicklung erkennen. Während sich in den Jahren 1928, 1929 und auch noch 1930 der Desault und andere Adduktionsverbände behaupteten, begannen sich vom Jahre 1930 ab der Heftpflasterzugverband und die Lagerung in Abduktion durchzusetzen. Das Jahr 1933 brachte dann den Rucksackverband. Nie wurde jedoch in der Klinik die Möglichkeit einer operativen Einrichtung außer acht gelassen, da es für zweckmäßig gehalten wurde, ein anatomisch und funktionell befriedigendes Heilungsergebnis zu erzielen.

Die Brüche des Oberarms (oberes und mittleres Drittel).

Sie befielen auffallenderweise zu 50 bis 60% das hohe und höchste Lebensalter. Diese Tatsache wurde aber durch die Häufigkeit des Gelegenheitsunfalles erklärt. Erst in zweiter Linie folgte der Verkehrsunfall, während sich der Sport- und Betriebsunfall ungefähr die Waage hielten. Der Unterschied in der Zahl der verunglückten Männer und Frauen war nicht so groß, bei der Fraktur des chirurgischen Halses waren die Frauen sogar häufiger betroffen. Der linke Arm war öfter gebrochen als der rechte. Weitaus die häufigsten Bruchformen waren die Fraktur des chirurgischen Halses und der Schaftmitte. Blickt man auf die zehnjährige Behandlungszeit dieser Brüche zurück, so kann man zwei große Abschnitte feststellen. Bis zum Jahre 1932 bestand die Behandlung in Heftpflasterzug- oder Streckverbänden, im Jahre 1932 begann man den Thoraxabduktionsgipsverband anzulegen. Diese letzte Behandlungsmethode bewährte sich äußerst gut und wurde mit wenigen Ausnahmen auch von den ältesten Patienten gut vertragen. Dadurch, daß dieser Verband die Patienten außer Bett

hielt, wurden die Gefahren einer hypostatischen Pneumonie, denen besonders ältere Leute ausgesetzt sind, auf ein Mindestmaß beschränkt.

Die Ellbogengelenkbrüche (unteres Drittel des Oberarms und oberes Drittel des Unterarms).

Sie befielen besonders das Kindesalter — ich denke dabei an die supracondyläre Humerusfraktur — und das jugendliche Alter unter 25 Jahren. Es war daher auch nicht verwunderlich, wenn an der Entstehungsursache der Brüche der Verkehrs-, Sport- und Gelegenheitsunfall in gleichem Maß beteiligt waren. Da die Knaben den Gefahren derartiger Unfälle mehr ausgesetzt sind als die Mädchen, begegneten wir bei ersteren einer größern Häufigkeit der Brüche. Die supracondyläre Oberarmfraktur und die Fraktur des Olecranon standen mit beinahe gleicher Anzahl an der Spitze sämtlicher Ellbogengelenksfrakturen. Die offenen Frakturen wiesen eine prozentuale Häufigkeit von etwa 10% auf. Die Behandlung der Brüche am unteren Humerusende ließ während der 10 Jahre eine große Linie erkennen. Immer geschah sowohl bei der Form des Extensions- wie bei der des Flexionsbruches die Fixation der Bruchstücke durch Schienenverbände, und zwar in beiden Fällen in rechtwinkeliger Beugung und Mittelstellung des Unterarms. Ausnahmsweise kamen auch Zugverbände in Form von Heftpflaster- oder Olecranondrahtzügen zur Anwendung. Sie waren für die Behandlung schwerer Verletzungen eine schonende Methode. Bei ganz wenigen Patienten erwies sich die Resektion eines Knochenstückes als notwendig. Davon unterschied sich die Behandlung der Brüche am oberen Drittel des Unterarms erheblich. Die am meisten angewandte Behandlungsmethode des Olecranonbruchs und des Bruches des Köpfchens und Halses des Radius war die operative Vereinigung der Bruchstücke durch Drahtnaht oder Drahtumschlingung. Gips- oder Pappschienenverbände dienten zur Ruhigstellung des Armes in rechtwinkeliger Beugung. Das funktionelle Heilungsergebnis war bei den operativ behandelten Fällen besser als bei den konservativ behandelten.

Die Brüche des Unterarms (mittleres und unteres Drittel).

Wir beobachteten hierbei keine Bevorzugung bestimmter Altersklassen. Die Fraktur beider Unterarmknochen befiel allerdings

jugendliche Personen häufiger. Der Verkehrs- und Gelegenheitsunfall einerseits und der Sport- und Betriebsunfall andererseits hielten sich die Waage. Das männliche Geschlecht war durchwegs häufiger betroffen als das weibliche. Die typische Radiusfraktur und die Fraktur beider Unterarmknochen wiesen die größte Unfallziffer auf. Die meisten offenen Frakturen begegneten uns bei den Brüchen beider Unterarmknochen mit etwa 17% Häufigkeit. Die Behandlung dieser Brüche an unserer Klinik blieb im Laufe der Jahre ziemlich konstant. Die Patienten erhielten dorsale oder volare und dorsale Gipsschienen-, Gipslagen- oder Gipslonguettenverbände, wobei sich je nach Lage der Bruchlinie die Hand in Pronations- oder Mittelstellung befand. Das Jahr 1933 brachte dazu für die typische Radiusfraktur den Lexerverband, der auf der Methode der beschränkten Ruhigstellung beruht. 6 Pseudarthrosen, eine geringe Zahl im Vergleich zur Gesamtzahl der Frakturen, wurden nach der Lexerschen Methode der Knochentransplantation mit gutem Erfolg behandelt. 6 Patienten kamen mit derartig schweren Verletzungen in die Klinik, daß nur an eine Amputation gedacht werden konnte.

Die Brüche der Hand.

Da die meisten Knochenbrüche während der Arbeit in der Industrie und in der Werkstatt entstanden, waren vor allem Männer zwischen 25 und 55 Jahren betroffen. Da gewöhnlich die rechte Hand geschickter ist als die linke, ist es verständlich, daß die linke Hand weitaus häufiger verletzt wird. Die Entstehung der Unfälle in den Betrieben brachte es mit sich, daß zwei Drittel der Frakturen kompliziert waren. Am häufigsten sahen wir Frakturen des Kahnbeins, des ersten Mittelhandknochens und des Daumens. Die Brüche der anderen Knochen der Hand kamen gleich häufig vor. Die Behandlung der Brüche der Handwurzel und Mittelhandknochen hatte gemeinsam, daß sie zur Ruhigstellung Unterarmschienenverbände benötigten. So wechselte an unserer Klinik der Pappschienenstärkeverband mit dem dorsalen Gipsschienenverband ab. Da die meisten Frakturen offen waren, bewährten sich dazwischen Alkohol- und Salbenverbände sehr gut. Von der Behandlung der Fingerbrüche ist die der Daumenbrüche hervorzuheben. Die Erhaltung dieses Fingers ist wegen des Greifens außerordentlich wichtig. In den Jahren 1928 bis 1930 legten wir Metall-Fingerschienen- und Klebroverbände an. Die Jahre 1933 bis 1936 brachten die Ruhigstellung durch Gips- oder Stärkeschienen. Bei wenigen

Fällen mit einer Daumenfraktur wandte man die Streckbehandlung an. Bei 81 Patienten mußte infolge zu weitgehender Zertrümmerung des Gliedes zur Exartikulation geschritten werden.

Die Besprechung der stationären Behandlungsmethoden der Knochenbrüche des Schultergürtels und Armes darf jedoch nicht abgeschlossen werden, ohne nicht hervorzuheben, welch wichtigen Bestandteil unter der klinischen Leitung von Lexer die Nachbehandlung mit Massage, Heißluft und den übrigen medicomechanischen Maßnahmen bei jeder Knochenverletzung darstellte. Heute, unter Magnus, ist diese funktionelle Richtung der Unfallchirurgie in der Behandlungsweise der Knochenbrüche an der Münchener Klinik vielleicht noch stärker in den Vordergrund getreten.

Aus unseren Behandlungsmethoden geht hervor, daß die Erzielung einer möglichst guten Funktion richtunggebend war. Daß dabei die Heilung in anatomisch einwandfreier Stellung nicht außer acht gelassen wurde, ist selbstverständlich. Lexer hat das Verdienst, in seiner Methode der freien Knochenspantransplantation eine glückliche Verbindung der anatomischen und funktionellen Richtung gefunden zu haben. Denn seine meisterhaft ausgeführten Plastiken haben die Funktion oft bedeutend gebessert.

Die Anregung zu vorliegender Arbeit gab mir Herr Professor Dr. H. von Seemen.

Ich bin Herrn Professor Dr. H. von Seemen für seine wertvollen Ratschläge bei Ausführung der Arbeit sowie für die liebenswürdige Übernahme des Referates zu besonderem Dank verpflichtet.

Literatur

Bauer, Frakturen und Luxationen 1934

Baumann, Beiträge zur Kenntnis der Frakturen am Ellbogengelenk. I, II, III. Bruns Beiträge z. klin. Chir. Bd. 146, 1; 147, 3; 148, 1.

Baumecker, Knochenbrüche und Verrenkungen, 1938.

Böhler, Die Technik der Knochenbruchbehandlung.

Die Mittellage und Ruhelage des Vorderarms, Zbl. f. Chir. 1919.

Borchgrevink, Zur Behandlung der Schlüsselbeinbrüche. Verh. d. Ges. f. Chir. 1921, I., S 271.

Garrê-Küttner-Lexer, Handbuch der Chirurgie.

Guleke, Ueber die Pseudarthrosen der langen Extremitätenknochen nach Schußfrakturen Arch orthop Chir. 16, 1918.

Hartwich, Praktikum der kleinen Sportverletzungen 1935.

Hofmeister v. und *Schreiber,* Chirurgie der Schulter und des Oberarms. Handbuch der praktischen Chirurgie. 5. Aufl. Bd 5, 1922.

Kienböck, Die traumatische Malazie des Mondbeins. Fortschr. Röntgenstr. 16, 1910/11.

Kocher, Beiträge zur Kenntnis einiger praktisch wichtiger Frakturformen. Basel 1896.

König, Operative Chirurgie der Knochenbrüche Bd. 1, 1931.

Lexer, Die gesamte Wiederherstellungschirurgie. Bd. II, Barth, Leipzig 1931.

Magnus, Frakturen und Luxationen.

Handbuch der gesamten Therapie. 6. Aufl. 1927.

Matti, Die Knochenbrüche und ihre Behandlung.

Muns, Zbl. f. Gyn. 1903, Nr. 23.

Quervain de, Beitr z. Kenntnis der kombinierten Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen. Mschr. Unfallheilkunde 9.

Riemer, Ueber die Frakturen des Ellbogengelenks auf Grund der Beobachtungen in den Jahren 1928—1934. Inaug.-Diss. München 1937.

Saar v., Zur Kenntnis der Abschälungsfraktur des Cap. hum. Bruns Beiträge z. klin Chir. Bd. 81, 1912.

Schmieden, Auswechslung der Fragmente bei Pseudarthrosen der Clavicula. Zbl. f. Chir. 1918, Nr. 5, S 65.

Wachsmuth und *Wölk,* Ueber Sportunfälle und Sportschäden.

Lebenslauf

Am 30. September 1912 wurde ich als Sohn des Syndikus der Handelskammer Stuttgart Dr. Anton Baldauf und seiner Ehefrau Claudine, geborene Lang, zu Kempten im Allgäu geboren. Nach 4 Jahren Volksschule in Heilbronn am Neckar trat ich in das dortige humanistische Gymnasium ein, das ich an Ostern 1933 absolvierte.

Mein vorklinisches Studium begann ich in Würzburg (S. S. 1933 und W. S. 1933/34) und setzte es in München fort (S. S. 1934 bis S. S. 1936). Meine sämtlichen klinischen Semester (W. S. 1936/37 bis W. S. 1938/39) belegte ich an der Universität München, an der ich auch mein Studium beendete. Im Frühjahr 1939 legte ich das medizinische Staatsexamen ab.